馬鈴薯的產業與研究

曹幸之
台灣省農業試驗所

綱　要

一、生產概況
　1.栽培面積
　2.生產地區
　3.栽培品種
　4.種薯來源
　5.栽培時期與運銷
二、生長習性
三、栽培管理
四、栽培技術之改進
　1.種薯的自給與繁殖制度之建立與改進
　2.機械化栽培的推行與困難
五、品種之變遷及選育

生產概況

一、栽培面積

台灣栽培馬鈴薯的歷史甚短，約始於1914年，到1928年才有正確之統計數字，當時只有52.8公頃，在台灣光復以前栽培面積最高曾近490公頃（民32年），光復之初因種薯供應困難，栽培甚少，直到民國39年才恢復年栽培200餘公頃之生產，民國45年全省栽培達560公頃，50年將近800公頃並逐年增加，52年已有1,300公頃，57年突破2,000公頃，60年2,900公頃，64年因健康種薯繁殖及機械化栽培計畫之推行，栽培面積激增爲3,638公頃，65年更高，幾達4,000公頃（3,963公頃），民國66年因種薯問題，面積減爲2,700公頃以下，68年與69年均達2,900公頃以上，進入70年代初期仍有2,000餘公頃，但仍因健康種薯供應不足以及農民栽培意願降低，生產面積逐年減少，到78年首度不足2,000公頃，79年亦然，80年再增加，超過二千公頃。

二、生產地區

在民國39年以前栽培地區以台中以北之縣市爲主，包括台北地區與新竹地區，39年以後台中縣爲主產地，台北地區居次，並且逐年減少，到45年台北只留零星栽培，反之，台中地區栽培面積達全省之90%以上，並一直維持爲馬鈴薯唯一重鎭，直到70年代，主產地之一的豐原及潭子因城市化發展，栽培面積逐漸減少，到75年台中縣只佔全省的一半，78年甚至不到一半的馬鈴薯，后里鄉即佔台中縣栽培面積的一半。產區逐漸南移，雲嘉地區自68年以後逐年增加馬鈴薯栽培面積，75年已達800餘公頃，成爲第二產區，到78年栽培超過台中縣，成爲重要產地，所生產之馬鈴薯供外銷及加工。苗栗縣一直是農民自行留種「克尼伯」及「五峰」的種薯生產地，故自民國57年起，每年均有數十公頃的栽培，其間最多曾於65年達230餘公頃，南投縣也一直有數十公頃的栽培，自63年政府建立健康種薯繁殖制度後，64年曾栽培超過100公頃，主要是春夏或夏秋在高海拔地區生產種薯用薯。

三、栽培品種

日據時代栽培馬鈴薯尚不普遍，但試驗過的品種有男爵、紅丸、大谷等十餘種，光復後主要的栽培品種爲日本進口的男爵以及農林一號，男爵即爲美國品種Irish Cobbler，休眠期長、芽眼明顯，在50年代初期仍有男爵，但漸被前新竹改良場選育之「五峰」種（選自日本品種「橘」）所取代，成爲新竹地區的栽培品種，並逐漸推廣到台中地區，但栽培最廣、最普遍的品種爲農林一號，其他的推廣品種還有由美國傳入日本再引入本省的克尼伯。六十年代的栽培品種仍以農林一號爲主，並有健康種薯繁殖制度，其次還有克尼伯與五峰三號。60年代後期由荷蘭引進的卡第那經前新竹改良場觀察及地方試作後，開始在斗南、豐原試種及採種。70年代卡第那代替了農林一號但只在南部推廣，中部仍以克尼伯與五峰爲主，70年代中期南部也少量栽培其他引進品種如雪白，供應早市，唯近年並無健康種薯推廣。歐美加（Omega）因耐病性較佳，先在斗南試種一次後，曾少量推廣，後來雖無健康種薯繁殖制度，但農民自行採種，到79～80年期不僅在雲嘉增加了栽培面積，也在中部后里增加生產，供應市場，以補克尼伯之不足。在中南部克尼伯均爲秋作，五峰只在中部冬作，且由於缺乏健康種薯，近年栽培限於后里地區。

四、種薯來源

最初由省農會統一向日本採購種薯，一年一次供農民種植，主要供應地爲北海道，由於種薯費用年年漲價，加上運費，價格昂貴，在50年代後期因冷凍事業之興起，冷藏庫之建立，農民開始由進口種薯生產一次後留種，並在次季種植前予以冷藏，稱做「冰仔薯」以節省部分進口種薯之費用。民國61年日本北海道受黃金線蟲爲害，經濟部商品檢驗局乃於62年7月24日公布禁止自日本進口馬鈴薯及種薯，政府同時採取緊急因應措施，自62～63年期起，利用中央研究院在農復會及國科會計畫補助下，由組織培養法所生產的無病毒基本種，經原原種、原種繁殖，再經採種圃，生產種薯供農民種植。同時在台中縣5個鄉鎭辦理無病毒種薯生產力試驗，比較這種自行生產之無病毒種薯與日本進口種薯再留種的「冰仔薯」，前者平均產量達37.3 t/ha，遠較後者的32.9 t/ha(農會冰仔薯）爲高，深獲農民信心，民國63年

建立四級繁殖制度，繁殖方法如次：

基本種：由中央研究院利用組織培養方法生產之。

原原種：基本種交由新竹區農業改良場於網室內繁殖之。

原種：原原種交由台大梅峰農場繁殖之。

採種：原種交由豐原農會、后里農會（65年）委託篤農經營。

但在民國65～66年期發生大面積的毒素病，在檢討發病原因後，把種薯繁殖體系中的繁殖與病害鑑定的負責機構再做較統一的調整。於70年起由種苗改良繁殖場生產試管小薯及瓶苗做成基本種，經繁殖成原原種，再由豐原、斗南兩農會各繁殖成原種及採種薯，供農民購用，但數量不足，且75、76兩年期並未生產克尼伯，而五峰一直不在推廣政策內，也未曾生產健康種薯，因此直到現在仍有部分種薯如克尼伯、五峰，Omega由民間自行採種生產販售或自用。

五、栽培時期與運銷

現行栽培以冬季水田裡作爲主，但本省可行的馬鈴薯栽培方式共有下列七種：

方　式	種 植 期	採 收 期	適　宜　地　區
平地冬季	11月	2月	北、中、南部平地
平地春季	1～2月	5月	北、中部平地
平地秋季	9月	12月	北、中部平地
平地糊仔	10月	1月	中、南部平地水田
山地春季	3月	6月	北、中部準高冷地
山地夏季	5月	8月	中部高冷地
山地秋季	9月	12月	北、中部準高冷地

山地栽培以生產種薯爲目的，一般面積小，平地生產則多集中於二期水稻後的水田裡作，栽培期最長在115天左右，產期集中在12月至翌年4月，而以2～3月爲盛產期中部地區也有小量搶在9月種植。產期除部分鮮薯應市或外銷外，其餘皆冷藏，然後逐月陸續出庫，供市場所需。

採收時最普遍的運銷方式係由販運商或出口商直接到產地採購搬運，有時也有以賣青方式包給商人採收。近年也有中盤商提供種薯與農戶契約生產並收購，價格依品種而有差異。出口商多半委託代理商或經與薯農訂購大批馬鈴薯後，自行分級、包裝並裝運出口，或由地方販運商購入馬鈴薯再行分級、包裝、轉運。外銷地區以新加坡、香港等地爲主，但由於沒有健全的產銷計畫及大陸貨的競爭，銷量不穩定，各輸出地雖有不同的要求標準，但無論內外銷，可售薯係達75公克以上重量的馬鈴薯。過去大多用竹簍包裝，60年代以後逐漸改用紙箱，每箱淨重30公斤。由於休閒食品洋芋片的盛行，大型食品公司爲能掌握原料與品質也與

薯農契約生產，收購中薯。

產地價格以4月最低，然後逐漸上漲，到11月達最高，由於此時正值種植期，沒有馬鈴薯，自11月進入12月，商人以高價收購早生的馬鈴薯，由於未達成熟期，提早採收產量較低，這種情形尤發生於克尼伯品種或其他零星生產之黃白皮品種，隨著貨源之陸續供應，價格再逐漸降低回復正常，如此週而復始。白皮品種價格較高，民國80年的正常的產地價格每公斤克尼伯16～17元、Omega約13.5元、五峰約15元、卡地那則11～12元，產地價格除品種間有差異外，多半依產量一項單純因素決定，當產量多時價格下降，結果造成薯農減少生產；生產少時又引起價格上漲，而近兩年因健康種薯的缺乏，生產量不大，得以維持正常或略高之產地價格，但80年－81年期價格回跌甚多。都市的消費價格變動則較緩和，乃因馬鈴薯可以儲藏，不需要競價傾銷。無論產地或消費價格，馬鈴薯的循環變動約爲四年。

生長習性

馬鈴薯喜冷涼氣候，莖葉生長以20℃左右最適宜，氣溫30℃以上會使莖變細，葉面積縮小，不利於塊莖發育。薯球膨大要求溫度較低，以16～18℃的土溫最適宜，當土溫25℃時塊莖幾乎停止膨大，當30℃時塊莖完全停止生長。在較低溫度下成長的薯球，其芽眼活力強，而高溫下生成之薯球，芽眼活力較低，種薯生產宜在冷涼地區。生育期間需有充足光照，日照長則莖葉花果及匍匐枝生長快，短日照有利於塊莖形成。適宜之土壤爲土層深厚、質地疏鬆、排水通氣良好富含有機質的砂質土壤，pH 5.5～6.5時適薯球成長，中性鹼性土壤中塊莖易發生瘡痂病。

一般以種薯繁殖，從芽萌種到幼芽出土所需水分和養分靠種薯供應。幼芽即有12～16節（依品種而異），從出芽到第6或8片葉展平期間以根莖葉的生長爲中心，根系繼續發展，展葉速度很快，約2天發生一片葉。然後進入莖葉快速生長期，莖伸長佔總高度的50%，側生枝葉擴展，葉面積佔總葉面積的50～80%以上，主莖有12片或16片葉完全開展，此期土壤水分應維持在最大含水量的70～80%，以利莖葉生長，植株由土壤中所吸收的氮、磷、鉀量爲總吸收量的38%及36%，與莖葉發展的同時，地下塊莖也膨大到直徑2～3cm，會開花的品種以花序封頂（本省冬季短日多不開花）做爲此時期結束之標誌。

開花期若缺水造成嚴重減產，而在以塊莖生長爲主的薯球膨大期，土壤水分供應也要充足且均勻，土壤濕度宜保持80～85%，植株地上部停止生長並隨薯球的長大而日益減少，葉片老化，各部位養分不斷輸入塊莖，而植株此時期所吸收的磷爲總收量的48%，所吸收的氮、鉀更達總吸收量的55%以上，薯球的長大以開花期的十來天最快，約有一半的產量在此時形成。馬鈴薯薯球本身即短縮肥大的地下塊莖，其形成乃由沒入土中的莖部各節先發生匍匐枝，匍匐枝略成水平向外生長，到一定時候停止生長，短日有利結薯，頂端逐漸膨大成塊莖，其上部有許多芽眼，尤以薯球頂端芽眼最密集且頂芽發芽能力最強最早，稱爲頂芽優勢，這種頂芽優勢因品種不同而有強弱之分，並隨長期貯藏而消失。每個芽眼內有一個主芽及二

個以上之副芽，一般只萌發主芽，唯當主芽受傷或被拔除，才發副芽。

薯球內部結構由外到內，依次爲周皮層（是6～14層木栓化的細胞），皮層（由較小的薄壁細胞組成），維管束環，外髓部（由較大的薄壁細胞組成）及內髓部（呈星芒狀），而薯球化學成分包含澱粉、糖類、蛋白質及灰分（礦物質），澱粉在皮層含量最多，髓部尤其內髓則爲含水量最多的部位，含氮化合物（有1/3～1/2爲蛋白質）在周皮層及內髓較多，甚少存於維管束環附近。灰分中以鉀最多約佔60%，其次爲磷約17%，其他依序尚有硫、鎂、鈉、鈣及矽等。成熟塊莖的化學成分百分比，依農業試驗所在光復初所做之分析如次：

土壤	水分	灰分	粗蛋白	粗纖維	脂肪	澱粉	糖類及糊粉
砂質	81.89	1.28	1.84	0.40	0.04	11.58	2.98
砂質	79.74	1.17	1.85	0.37	0.07	14.21	2.60

薯球發芽或變綠，潰爛以後，一種龍葵素（Solanine）的成分明顯增加，食用能使人中毒，但只要把龍葵素集中的部位，即發芽變綠或潰爛的部分削掉，並且煮熟，就能減少中毒。

栽培管理

光復前進行的研究即有不同品種之薯球大小，採收季節及覆土深淺對種薯休眠期之影響，種薯冷藏效果與入庫時間的關係，光復後爲發展馬鈴薯之栽培事業及增進產量繼續進行有關種薯自給及提高產量的各項研究，包括不同地區之栽培時期，種薯催芽、種薯消毒之藥劑處理方法與用量，貯藏與抑制發芽、採種圃種薯之推廣與示範等，根據試驗結果輔導農民，以及種薯的栽培經驗，形成現行栽培方法，中南部各地栽培方法大致相同，只有施肥用量及所用防治藥劑以及種植時採收時所用方式各地不盡相同。

一、種薯預備

爲節約種薯費用，每分地所需經濟用量爲90～105公斤，即30公斤裝3～3.5箱，依品種芽眼在薯球上分佈多少而異，克尼伯用量較卡地那高。種植前兩周至20天，種薯自冷藏庫取出，放置三天以蒸散水分，再取出於陰涼有光處散開放置，行照光育芽，芽變綠粗壯，有助日後出土及幼苗生長。種薯不經其他處理，過去在沒有健康種薯繁殖制度之前，種薯有浸液如昇汞液或烏斯普龍消毒。

二、切薯

種前一、二日將薯球依芽眼位置切塊，每片約15公克，含有一個芽眼，放置於陰涼處使

切口癒合，減少種植後的腐爛。

三、整地施基肥與作畦

1. 栽培土壤要充分耕碎，一般以耕耘機整地兩次，畦作成南北向，畦面90公分，畦溝30公分，畦高約18～20公分的雙行式寬畦。
2. 馬鈴薯需肥較多，合理的施肥方法是施足基肥，早施追肥及多施鉀肥，民國56年的施肥標準爲基肥550公斤硫酸銨，670公斤過磷酸石灰及300公斤硫酸鉀，追肥再施250公斤硫銨，110公斤過磷酸石灰及60公斤硫酸鉀，民國69年堆薦用量爲堆肥12公噸，硫銨全量600公斤、過磷酸石灰450公斤及氯化鉀300公斤，但目前許多薯農不用堆肥，僅施用化學肥料，而且用量有逐漸增施而超量的情形，但因缺乏土壤肥料方面的研究，目前也沒有合理的推薦用量。后里產地所用基肥爲每十公畝鳥肥1包（25公斤）2號複合肥料160公斤，追肥再施120公斤複合2號肥；斗南地區一般不施有機肥，基肥用硫酸銨及過磷酸石灰各120公斤，氯化鉀60公斤，追肥再施硫銨與過磷酸石灰各80公斤，氯化鉀40公斤，若用雞糞500公斤，則基肥少施過磷酸石灰40公斤，追肥少施氮肥磷肥各40公斤。
3. 基肥於整地前撒施（用於生育期較長的品種如卡第那）或條施（用於生育期較短的克尼伯品種）於耕地，追肥則於種後四周時施於畦肩再培土。

四、種植及噴施萌前殺草劑

一般株距27～28公分，畦上開植溝兩行或直接將薯塊壓入土中，種薯排列成三角形以避免並列造成日後莖葉擁擠，種後覆土約9公分，畦面耙平或不耙平。種植後3～4天行畦溝灌溉以利初期生長及提高殺草劑效果，灌溉後3天噴施萌前殺草劑阿脫淨及拉草或斯統普，以防止雜草孳生。

五、一般管理及病蟲害防治

1. 灌溉：幼苗期需水不大，初期灌水後迅速排水，大田區採分段灌溉，畦溝灌溉水位不超過溝深的二分之一。后里地區一般是秋作每5天，冬作每7天灌溉一次，視土壤含水情形調整。採收前十天停止灌水。
2. 中耕培土：在種後四週以中耕培土機培土，使畦高增爲30公分。追肥也在培土前一次施完。畦溝有草時，要另噴施巴拉刈防治。
3. 噴藥：一般均同時噴施殺菌劑與殺蟲劑，常用之殺菌劑爲大生類、巴斯丁及保利農抗病，殺蟲劑則有蚜克靈、丁基加保扶、達馬松、培丹及三落松，這後三者爲防治近年所大量發生的斑潛蠅。大約每7天噴藥一次，生長季節短的克尼伯全季噴藥六次。另外爲防治地下害蟲如切根虫則在種植時施用好年冬或托福松於植穴。

六、採收與貯藏

1. 採收：植株地上部枯乾時即爲適收期，但常因價格或其他原因也有在莖部分枯萎時即採收的，中部地區爲人工挖薯，南部地區則多以挖收機先使畦面鬆土，薯球翻出再集薯與

分級，大約分成三級即大於250公克之特大薯，150～250公克之大薯及75～150公克之中薯，後者用於炸洋芋片或外銷香港，特大薯供果菜市場，大薯供應超市。裝箱以約2.5公斤重之紙箱，每箱裝30公斤薯球。

2.貯藏：裝箱後需貯存較久的則送往冷藏庫，再逐月陸續出庫，供市場需求，目前只豐原及斗南兩農會有冷藏庫，冷藏溫度爲2℃，相對濕度爲85-90%，栽培品種中以五峰最不耐貯藏，且低溫儲存醣類累積較嚴重。

表一、馬鈴薯各級繁殖圃之檢查標準（民54年）

檢 查 項 目	檢定期別	原原種	原種圃	採種圃
毒素病，異品種	全生育期間	無	無	< 8%
輪腐病	落花後15天	無	無	無
瘡痂病、黑痣病、疫病	採收期	無	極微	< 10%
種薯	採收期或選別期	不損傷	不損傷	不損傷

表二、馬鈴薯優良種薯之生產體系（民70年）

級　別	負責單位及實施地點與時間	檢查方式與項目
組織培養	種苗繁殖場、實驗室獲得基本小球	血清檢查,PVX,PVY(m),(n),PVS,PVA,陰性反應瓶苗才能生產小球
基本種圃	種苗場、溫室盆栽，2月	兩次肉眼檢查，第三次爲單株血清反應檢查
原原種圃	種苗場、60 網目網室，2月	兩次肉眼檢查，第三次血清檢查，種薯就地檢查
原種圃	豐原、斗南二農會，山地栽培，9月	三次田間檢查，毒素病達3%發生率爲不合格，種薯就地檢查
採種圃	豐原、斗南二農會，平地隔離栽培，2月	三次田間檢查，毒素病達5%發生率爲不合格，種薯就地檢查

表三、種苗場所生產馬鈴薯原原種之種類及數量(公斤)

品　種	70/71 年	71/72 年	72/73 年	73/74 年	74/75 年	75/76 年	76/77 年	77/78 年	78/79 年	79/80 年
卡第那(Cardinal)	1005	551	1941	2057	1395	949	1280	1850	1900	2700
克尼伯(Kennebec)	217	179	367	251	33	10	98	370	1150	1350
雪　白	153	204	73	—	39	43	224	70	58	—
阿爾法(Alpha)	196	204	171	—	—	—	—	—	—	—
歐美加(Omega)	—	—	29	36	39	—	—	—	—	—
由樂那(Ilona)	—	—	30	57	120	259	—	—	—	—
歐拉(Aula)	—	—	15	—	325	—	—	—	—	—
合　計	1621	1144	2626	2400	1951	1261	1602	2290	3108	4050

表四、光復以來本省馬鈴薯栽培品種之變遷

品　種	來源及譜系	特　性	備　註
男　爵 Irish Cobbler	美國品種 Early Rose 之變異種	早生、節間帶紅紫色，薯球圓形、乳黃白色、薯肉白色、芽眼較明顯，初芽(sprout)紅紫色，抗PVA、易罹瘡痂病、晚疫病，PVS與PVY	民國40年前後由日本引入，種薯由日本購入爲光復初期最主要栽培品種，後爲農林一號取代
農林一號	日本品種 男爵 X Deodara	中晚生、對溫度敏感、較高溫易徒長及二次生長，葉色深綠，初芽慢、初期生長慢，薯球長大快、花白色、能自然結果，薯大扁圓、黄白皮、芽眼略深、薯肉白色、澱粉含量高，食用品質優，罹黑痣病、輪腐病、晚疫病及毒素病	國50年～67年期間爲最主要品種，種薯由日本購入，亦爲本省最初之健康種薯，稱爲〝梅峰農林一號〞民國70以後不再栽培
五　峰	日本品種〝橘〞(農林一號 X Katahdin)	早生、適秋冬作、薯球長大快、葉色深綠、莖綠色、花白色冬季自然著果，薯球扁圓形、芽眼少、薯皮淺黄白色、光滑、薯肉白色、澱粉含量低、休眠期短，易罹晚疫病、抗PVX	由日本引入橘後在新竹五峰所選，自民國48年迄今一直由農家自行留種
克尼伯 Kennebec	美國品種 (Chippewa X Katahdin) X 3895-13xEarlaine)	早生(本省)，莖直立、葉片大、花白色而少、薯數少而薯大、薯皮光滑灰白色、薯肉白色、薯橢圓、芽眼淺、初芽綠色爲主、可加工、耐貯藏、抗PVA、PVY，易罹瘡痂病、黑痣病	由日本進口種薯引入，民國52年栽培迄今，爲中南部秋作品種，有健康種薯繁殖制度，但不足，另有薯農自行生產種薯
卡第那 Cardinal	荷蘭品種 Tulner /de Vries 54-30-8 X Svp 55-89	中晚生，葉片晦綠色深、莖少而粗、帶紫紅色、薯球長橢圓形、一端較小、薯皮微紅色皮較厚、薯肉淺黄色、芽眼尚淺、澱粉含量高、初芽紅色、對 PVA 免疫，較耐乾旱、易感 PVY	民國63年由荷蘭引入，經試種比較後，於69年栽培生產迄今、爲南部冬作品種，有健康種薯繁殖制度
歐美加 Omega	西德品種	中生、葉色淺綠、薯球圓而大、甚少小薯、薯皮黄色、薯肉淺黄、芽眼較深、澱粉含量低、初芽綠色、田間一般抗性較好	民國66年由德國引入，73年在斗南少量栽培，但健康種薯繁殖只到76年，目前所用種薯由農戶自行生產
保　利 Shepody	美國品種 Bake King X F58050	中早生、散生不直立、葉片大、薯長形、薯皮略粗糙、不很光滑、芽眼肩長，大薯比率高、薯肉白色、初芽紅紫色、易罹瘡痂病、晚疫病，感染PVY、薯球易二次生長	民國75年商人自美國引入，僅零星種於南部，可取代克尼伯，但缺乏健康種薯，79年即未生產
雪　白	日本品種 Kennebec X 農林2號	中生、葉色深綠、分枝多、莖上分布淡紫色，薯球圓、白皮，易罹瘡痂病	民國60年由日本引入，於74～77年在斗南零星栽培，供應早市，無健康種薯制度，品種退化

表五、亞洲蔬菜研究發展中心引進之馬鈴薯物種

種　類	數　量	引入繁殖體
栽培四倍体	1,282	薯球
野生二倍体(包括29個物種)	123	薯球或及種子
S.andigena	58	種子
*S.tuberosum*雙單元体	9	種子
S.phureja	21	種子
S.stenotomum	4	種子
total	1,497	

來源：AVRDC　1974年年報

栽培技術之改進

一、種薯的自給及繁殖制度之建立及改進

本省因地處亞熱帶，溫度偏高，媒介昆蟲多，病害也多，栽培馬鈴薯的最大問題，一直是種薯的供給不足。原本種薯每年由日本進口，但除了消耗外匯外，有時不能配合本省的栽培時期，甚至還由進口的「男爵」種薯帶進了輪腐病，因此謀求本省馬鈴薯種薯的自給一直是試驗研究的目標。早在民國31年、32年在竹子湖、霧社等地的試驗即顯示省產的馬鈴薯種薯並不比日本進口的種薯差。

光復後有關種薯供應的研究，主要有利用山地春季栽培馬鈴薯，平地春季的栽培適期及栽培技術，種薯催芽之適用藥劑及處理，種薯之消毒，本省毒素病之發生種類，PVX抗血清之製造及應用，馬鈴薯的病蟲害防治等，民國52年就以上的研究成果，農復會擬定種薯繁殖計畫，責成當時從事馬鈴薯研究最力的農業試驗所和前新竹區農業改良場在新竹五峰、宜蘭南山、台中梨山、新社等高冷地設置隔離採種圃，繁殖無病種薯以謀求種薯自給。除利用塊莖單位繁殖，淘汰病株外，並施行田間檢查，每期作三次，民國53年、54年期間更首度利用台灣大學製成之PVX抗血清在五峰原原種圃行田間檢查及種薯的個別檢定，奠立本省利用血清檢查法於生產健康種薯的基礎。當時新竹改良場為辦理原種繁殖，設有各級繁殖圃之檢查標準（表1），並配合辦理不同產地種薯之比較，健全種薯生產力調查，不同芽位生產力之比較等試驗。民國55年鳳山熱帶園藝試驗分所辦理馬鈴薯栽培方法綜合示範及觀摩會，示範農家使用25～30公克的薯塊種植（一般農家為節省種薯，切成10～15公克大的薯塊種植），每公頃產量高出當時的平均產量達60%以上。這時一般栽培所使用的種薯仍為日本進口，農民自己留種一次，在次季種植前予以冷藏的「冰仔薯」。政府繼續努力謀求種薯自給的策略，中央研究院乃於民國58年開始研究馬鈴薯的生長點培養法，三年後成功地由生長點誘導長成組織培養苗，並在試管中結薯，培養基本小球，在台大、興大、前新竹改良場的協助下

，到民國62年，政府禁止由日本輸入種薯時，已育有3600公斤的健康種薯，農復會及時推出建立「無病毒種苗生產及其繁殖制度」計畫，由中研院負責組織培養部分，中興大學負責病毒的檢查，台灣大學負責在其梅峰附設之山地農場生產原原種，原種及採種薯，新竹場負責一般技術協助，農林廳則負責田間檢查各級繁殖圃。64年已繁殖可以供應1300公頃的健康種薯，並在全省各地6個鄉鎮配合辦理試作與機械化栽培示範。65年「梅峰農林一號」的繁殖流程是組織培養基本種（中研院）→原原種（新竹場）→原種（台大梅峰）→採種圃（豐原農會、后里農會）→推廣，每箱種薯45公斤；採種圃田間檢查病害的項目包括毒素病、輪腐病、萎凋病、瘡痂病、黑痣病，田間檢查共四次，第一次在株高15公分時，第二次是著生花蕾期，第三次是採收前10天，第四次是採收薯球時，檢查合格的薯球才能裝箱。但接著有數年，在原種圃即因複合感染的皺葉嵌紋病發病比率偏高，檢查（前二次以肉眼觀察，第三次以血清抽樣檢查）不合格，繁殖體系再做調整，自民國69年起組織培養及基本種的栽培，由種苗繁殖場負責，原原種圃亦設在種苗場，原種圃和採種圃則由豐原市農會和斗南鎮農會（71年秋作加入）共同負責繁殖，詳如表2；田間檢查部分由農林廳農產科種子檢查室負責，所採收各級種薯就地檢查，包括之項目有線蟲、細菌病害和蟲害，而近兩年更取樣一些種薯做tuber indexing追蹤調查。歷年由此体系所生產之原原種薯種類及數量列如表3。

表3也顯示繁殖品種以卡第那和克尼伯爲主，克尼伯主要由豐原農會繁殖，卡第那則由斗南農會繁殖，其餘品種只有斗南農會繁殖，隨著豐原地區逐漸縮減的栽培面積，自76年以後豐原農會所分配到的原原種數量均只有斗南農會的一半或更少。在健康種薯繁殖過程中除逐年加強擴大推廣外，並不斷改進檢查與栽培的方法，原先由中興大學負責的瓶苗與基本種球的血清反應檢查，於77年起由種苗場負責，早先使用載玻片法或微滴沉澱法也逐漸改用酵素結合抗體（ELISA）法與雙向擴散反應法，配合使用光學顯微鏡檢查，所用之病毒抗血清也能自製並有極佳之準確度，中研院發展的以組織培養小薯做爲繁殖體也自76年起改由瓶苗生產基本種薯，以省去試管內結球所需的時間及試管小球發芽不一致的缺點，並爲改善瓶苗扦插成活率，改用無土介質，並利用以生產基本種薯，等體積之眞珠石，蛭石及泥炭土之混合介質對結薯數及薯產量均有良好結果，平均每苗生產4.5個小薯，每薯約4公克重，至於農會負責的原種圃也於78年起開始有在平地內繁殖的構想，以解決在高冷地繁殖，不易找到適當的隔離地、僱工不易、生產成本高而又成效不及預期產量的問題，並逐年擴充並改進繁殖用的設施，到79年斗南農會已有強力塑膠管簡易網室共1.6公頃，鋞管式網室0.08公頃，並於80年3月共採收26.88噸的卡第那與克尼伯原種薯，80年計畫擴建爲2公頃。但由健康種薯繁殖制度生產的種薯仍不足以每年全面更新，仍有相當部份的種薯由農民自行繁殖，種薯未經更新，加之農民沒有良好的隔離環境不易生產優良種薯自給，近年食品公司也因目前的馬鈴薯產銷情形，包括種類與數量不能配合加工業著的需要，紛紛自國外引種繁殖觀察。

二、機械化栽培的推行與困難

早在民國64年秋冬，當時之台北、新竹、台中及台南改良場即在7個鄉鎮聯合辦理了30.8公頃之大規模機械化試作栽培，由前棉麻試驗分所派曳引機由南往北，到各示範地區整

地耕耘，再以該分所之作畦機作畦，一次操作做成四行，使用掘收機實地採收，並做成「人工栽培」以及「人工配合機械化栽培」之生產成本比較。民國65年更擴大辦理及於東部花蓮地區，示範總面積46公頃，實施單行式（75cm X 27cm）的機械栽培，唯當時農村勞力缺乏的情形，尚不嚴重，沒有繼續辦理推廣計畫。民間為節省採收需工，自行研製加裝於曳引機的三支犁式的挖掘器，自民國73年開始使用，甚至於有賴氏製成之挖掘收穫機，從民國78年起在水上鄉進行代收。

目前所有馬鈴薯栽培均使用耕耘機（中部地區）或曳引機（南部）耕耘及作畦，用中耕培土機來培土，人工操作動力噴霧機來噴施殺草劑及農藥防治病蟲害，但仍以人工施基肥、種植、覆土及耙平畦面。南部地區使用簡易挖收機採收前，先以人工除莖葉；中部地區多以人工挖收馬鈴薯，以求供應內銷的薯球完整無損，只有部份村落使用V型挖收機或三支犁挖收器以耕耘機曳引。南部地區使用曳引機曳引寬型犁（嘉義民雄）或三支犁（雲嘉地區）或賴氏挖收機挖收（水上、鹿草），但仍以人工作業檢、集薯並分級裝箱。由於僱工困難，勞力老化及工資昂貴的問題日益嚴重，工資即佔生產成本之44.8%(79年嘉義溪口資料），政府輔導由日本進口馬鈴薯的種植施肥機、切莖機及收穫機械，於79年秋作在雲嘉三鄉鎮辦理機械化栽培之示範觀摩，由種植、施肥、覆土及作畦，耙平畦面為一貫作業，機械效率每天0.3～0.4公頃，8馬力汽油引擎自走式的切莖機則由斗南農會進口，先行用在採種圃的採收作業，日製收穫挖掘機一次收兩畦（單行畦），一天採收0.6公頃，賴氏收穫機則一畦二行式採收，一天作業1.4公頃，兩台機械作業均需配合有5人之檢集薯及包裝。

本省要推行完全機械化栽培，尚有下列困難待克服：

1. 外國種植機採用40～50公克之小種薯，本省使用切薯，每切片只約12公克重，切面常相粘成塊，薯盤角度須調整，且檢、排薯費時，影響曳引機速度。
2. 本省耕地狹小，農民不願在田區兩端留下曳引機迴轉用地，以致不能用曳引機培土、噴藥。
3. 國外使用之機械栽培均採單行式，而慣用寬畦栽培的本省農民尚須一段時間才可能接受。
4. 購買農機費用高，唯以代耕或生產班共同使用之方式，才能合乎經濟效益。

品種變遷及選育

一、品種變遷

本省馬鈴薯栽培所用之品種一直為外國品種，在民國26年以前，種薯都由日本進口，栽培的品種亦由日本引進（見表4）。早在民國12年即有正式的引種試作，並有試驗結果記載，引種工作多由農業試驗所進行，民國31年到34年試驗結果，優良品種的推廣順序為Green Mountain（日名為蝦夷錦），Irish Cobbler(日名男爵），紅丸及三丸。光復前後栽培過長崎赤，Rural Newyorker，Early Rose，Northern Star(以上均屬芽眼深的品種），SnowFlake

，Early Beauty of Hevron及American Wonder（以上芽眼較淺），到光復以後以男爵栽培最多，它係Early Rose之變異種，在日本北海道栽培甚盛，本省每年由日本購入數百噸種薯種植，由於該品種休眠期長，需要催芽，到民國50年栽培品種改爲農林一號，後又增加克尼伯（表4），均係試驗後再推廣。而本省市場喜歡大薯，因此品種須達大薯要求才能推廣。新竹場在民國46年由日本引進5品種，48年由其中的「長系四號」品種選出春及秋作的品種「五峰」，自橘選出「五峰三號」，均係省肥、薯大豐產、而醣分含量較高的品種。

民國50年由五峰三號5噸多的種薯在新竹地區秋作栽培，之後由新竹逐漸南移到台中栽培，成爲中部地區的重要栽培品種，但政府一直沒有建立它的健康種薯繁殖制度，僅靠著農戶自選、自留，在較爲隔離的地區集体自設採種圃生產種薯，至今五峰種仍佔后里栽培面積的三分之二。

克尼伯原爲美國品種，是隨農林一號種薯由日本進口，並在民國52年起在中部栽培，它適合氣溫較高的秋冬期水田糊仔栽培，生育快莖葉粗大，俗稱大葉種，塊莖大而芽眼淺，不僅成爲中部重要品種，並隨著民國70年以後有健康種薯繁殖制度，在斗南地區也成爲主要秋作品種，它是所有栽培品種中，貯藏性最好，薯球醣分含量最低，隨貯藏期間醣分上升最少的品種，適合製作洋芋片。唯其種薯繁殖量少，不少係自留種。

卡地那爲新竹場自民國63年引進的12個品種中，經多處試種顯示對晚疫病抗性較好，產量在適宜的栽培條件下較當時之對照品種農林一號爲高，而在民國70年首先於豐原生產，之後經由健康種薯繁殖制度，在斗南推廣，由於其外皮紅色，薯肉黃色較適合外銷市場，其薯球澱粉含量較前述品種爲高，因此供應食品公司製成洋芋片，內銷鮮食市場僅出現於70-71年，至今中部極少栽培，是雲嘉一帶的主要品種，卡地那耐貯藏，但冷藏3個月後還原糖上升較克尼伯爲快。

歐美加爲前新竹場於民國65年自德國引進19個品種，在該場經品種比較試驗，選出耐寒性強，產量較高而薯球大的黃皮黃肉品種，曾有幾年的健康種薯繁殖制度，生產少量種薯，在斗南一帶栽培，近年則由農戶自行留種生產，並推廣到后里栽培，它對病毒的抗性較卡地那爲好。

二、品種之選育

馬鈴薯爲四倍体，每品種均爲複雜的異質結合體，育種不易，每一種子實生苗均代表不同的因子型，必須要有夠大的後代族群才能選到理想的營養系，有些品種的花粉不稔，加上栽培環境很難防止毒素病的感染，因此本省的馬鈴薯品種改良工作，嚴格說來，只有選種，除農業試驗所引種最多外，前新竹區農業改良場及農復會亦多次引進外國栽培品種。亞洲蔬菜研究發展中心在1972年至1977年間除引進一般栽培四倍體外，更引進了不同物種（包括野生種）（表5）以及雜交後代的分離族群，並曾進行輪迴選種以耐熱品種爲育種目標，民國68年後交農試所的921營養系，則均爲栽培物種。

當時的九百餘品系隨歷年田間繁殖的次數加增，而逐年減少，係因病毒的累積感染，但其中一些品系如No.143、No.770與No.386等則歷經12年田間試驗，不受毒素病爲害，留種容

易，已自民國76年冬起在產區試種，並在78年-80年進行田間接種PVY(m)試驗及取樣做ELISA測定，試種結果均表現較栽培品種高而穩定的產量，接種試驗也顯示對PVY呈抗性，擬俟資料整理後申請命名。

至於國外栽培品種的篩選，農試所在70年代自美國農部共引進44品種，其中有分鮮食用、加工用及一般用途者，經試種觀察有一些品種對本省秋冬季節之適應性及產量表現均佳，在民國73年初美國麥當勞連鎖速食店在台成立，選種目標不但在於產量，也注重乾物質含量，以能加工製成薯條或薯片。但所有美國品種均易罹毒素病，留種不易，田間維持兩季之觀察即難再繼續進行。Russet Burbank是美國最大炸薯條品種，在本省短日情形下，莖葉生產量少，葉色淡綠，植株生育期短而薯球產量低、薯球小，雖然乾物含量高達23%，但在本省不能經濟生產。營養系選拔對增進莖葉生產及大薯比率雖略有效果，但沒有周全的選拔試驗，本品種在本省終未能栽培成功。其他麥當勞曾要求過的品種，如Lemhi Russet、Belrus、Centennial等長薯形品種，均曾試驗觀察，不能達到大薯要求。糖業研究所也曾進行Russet Burbank，Lemhi Russet，White Rose與Norgold Russet等四個品種的適應性調查，其中只White Rose表現最好，但White Rose乃加州的鮮食品種，乾物產量不高。

引入栽培品種中Atlantic及Shepody兩品種可達經濟生產的產量與大薯，Atlantic是炸洋芋片品種，薯球圓形薯肉白色，在本省栽培條件下莖葉大薯球也大，Shepody在本省又名保利；曾由私人提供種薯在南部種植，因早生、薯大白色、莖挺、植株不高，曾被稱爲早生的大葉種（即克尼伯），但與Atlantic同樣，易受病毒感染，沒有健康種薯的供應，無法栽培生產。其他美商要求的洋芋片品種如Norchip，Monona等品種，試驗結果並不理想，產量不高薯小又極易罹毒素病與晚疫病（夏季高冷地）。中興大學植病系及種苗繁殖改良場均曾進行小規模的新品種選拔及觀察，食品公司如高統、聯華亦自行引入品種做選拔繁殖，期能掌握所需薯球原料，目前生產的栽培品種除卡地那、克尼伯、五峰、歐美加外，產地仍有少量無法判定又無正確名稱的零星品種，即是歷年引進試驗過而流入民間自引留種。

亞洲蔬菜研究發展中心在61～62年間引進1282個四倍体栽培種的營養系，但初步篩選並沒有耐熱特性，針對當時耐熱耐濕的育種目標，其他篩選材料尚包括不同物種及許多不同組合的分離族群，並自64～65年開始進行輪迴選拔，育成不同組合，除在本省南部進行夏季適應性調查外，也利用菲律賓的高溫環境進行篩選，並曾與種苗場合作篩選抗晚疫病特性，與豐原農會及台中改良場合作，分別進行春作及冬作的產量試驗，均比當時的對照品種產量高，與台糖進行甘蔗馬鈴薯間作試驗。到68年馬鈴薯育種計畫停止前也選出一些耐熱性佳的營養系，但因龍葵苷含量高（glycoalkaloid）而淘汰，1282-19是該中心從分離族群中選出具早生，耐熱及抗青枯病特性的品系，在菲律賓表現21.3t/ha的產量，青枯病發生率只6%（當地對照品種爲45%），在亞蔬中心夏季調查每株有400公克的可售薯，本品系目前仍常被國際馬鈴薯中心用爲育種親本及做爲抗青枯病篩選的對照品系，然而它也可能在高溫下含較高龍葵苷。農試所也自國際馬鈴薯中心先後引進十餘耐熱品系，但以抗病性爲主要引種目標，於75年引進50個對PVY呈免疫性的分離薯球族群，共2810個薯球（每一薯球代表一營養系），民國77年再引進具有不同抗病性的九類63個薯球族群，共1069薯球，各族群均具對PVX

與PVY的抗性，其他的抗病性則包括青枯病、早疫病、晚疫病、捲葉病毒；由抗PVY的分離族群已選有抗病毒而薯球產量與外形佳的品系，將繼續就薯球品質篩選，而由抗多種病害的分離族群中，多爲抗病性尚佳，植株生育旺盛而薯球性狀不佳的情形。

針對本省馬鈴薯消費型態，所缺乏的乃是能加工用的新品種，不但要乾物質含量高，還原糖含量少，也要能耐貯藏，產量必須高於現有栽培品種，尤其薯條用品種，要長形薯球，大薯比率高，但不論洋芋片或薯條用品種，在選用之前的一系列觀察與試驗，仍需多方面配合，最基本的要求即需有健康種薯爲供應材料，民間與政府試驗單位均朝此目標努力。

文獻索引

①台北，新竹，台中，台南，花蓮，台東農改場，台南棉麻試驗分所　1977　擴大馬鈴薯試作及機械化栽培計畫報告　新竹農改場報告　(31)：1-16

②亞洲蔬菜研究發展中心年報　1972年至1978年

③新竹區農業改良場　1976　馬鈴薯試作及機械化擴大生產計劃報告　新竹區農業改良場研究報告　28號：1-16

④台灣省農業試驗所年報　1980年至1990年

⑤王進生　1950　馬鈴薯栽培上的幾個實際問題　台灣農林　4(8)：13-12

⑥王博仁　1973　生長點培養防治馬鈴薯毒素病　豐年　23(19)：18-19

⑦王博仁　盧耀村　1973　染毒素病馬鈴薯組織培養治療法　生物科學　2：19-24

⑧米　果　1985　冬季裡作儞客--馬鈴薯　興農210：50-54

⑨何偉眞　廖文偉　廖玉珠　1989　不同繁殖體對馬鈴薯產量之影響　中國園藝　35(4)：269-274

⑩何偉眞　廖文偉　廖玉珠　1990　介質對馬鈴薯瓶苗扦插及種薯生產之影響　中國園藝　36(1)：35-42

⑪何偉眞　1988　植物組織培養在種苗事業上之應用　園藝種苗產銷技術研討會專集　28-40

⑫杜　柏　1973　馬鈴薯的主要病害　豐年　23(20)：50

⑬李信悟　1965　馬鈴薯毒素病防治新法　豐年　15(22)：23

⑭李學勇　1954　台灣馬鈴薯種薯自給問題的新探討　台灣農林　8(4)：5-6

⑮李樹泉　1977　新引進馬鈴薯品種之地方試作及採種　台北農改場年報　(66)：23-25

⑯李賢德　1967　幾種馬鈴薯毒素病之特性及其診斷法　檢驗雜誌　71：20-26

⑰李賢德　1970　台灣發生之馬鈴薯斑崁紋病病毒系統之研究　中華植物保護學會會刊　12(2)：41-51

⑱李賢德　1971　台灣發生之馬鈴薯M毒素病及其系統之研究　中華農學會報新(76)：78-96

⑲吳　榮　1985　馬鈴薯良種繁殖圃的檢查　興農210：42-45
⑳吳文希　1987　爲害洋芋的嚴重病害：馬鈴薯黑痣病　興農　225：24-25
㉑林恆菁　1950　馬鈴薯栽培淺說　農會通訊　1(4)：6-8
㉒林昭雄　1960　預防馬鈴薯病虫的五種方法　豐年　10(18)：14
㉓林昭雄　1962　藥劑對於馬鈴薯休眠打破效果之研究（英文）　農業研究　11(1)：11-20
㉔林昭雄　郁宗雄　1963　馬鈴薯種塊大小及植距大小對於產量之影響　鳳園試所專報 No.22：1-22
㉕林昭雄　郁宗雄　1963　馬鈴薯肥料用量試驗　鳳園試所專報　No.23　1-14
㉖林昭雄　曾紹均　郁宗雄　1962　馬鈴薯抑制發芽試驗　農業研究　11(2)：1-
㉗林樂健　1954　本省馬鈴薯的栽培方法　臺灣農林　8(3)：40
㉘林樂健　1954　本省馬鈴薯的栽培方法　中國園藝　2(1)：4
㉙林煒煜　1991　今年馬鈴薯價格是高是低—分析進年來本省馬鈴薯的產銷問題　豐年 41(17)：30-33
㉚周廷光　1978　幾個馬鈴薯生產採種體系之比較　中國園藝　24(5-6)：191-196
㉛周廷光　1979　日本馬鈴薯種薯之檢疫制度　中國園藝　25(1)：1-6
㉜周廷光　周全泉　廖慶源　1989　進口馬鈴薯種薯之檢疫處理及大量繁殖　中國園藝　35 (1)：55-67
㉝邱阿昌　1967　馬鈴薯增產方法　豐年　17(18)：18-19
㉞洪青成　1982　有益血液健康的天然食品--馬鈴薯　農業周刊　8(18)：6-7
㉟洪章訓　1957　馬鈴薯疫病的預防　豐年　7(20)：11
㊱洪祖仁　1970　植物矮化劑對馬鈴薯生長影響之研究　農試所年報　75
㊲郁宗雄　1950　試論台灣馬鈴薯種薯問題及其解決途徑　台灣農林　4(11)：4-6
㊳郁宗雄　1951　馬鈴薯的增產與頂片繁殖法　台灣農林　5(12)：46-48
㊴39.郁宗雄　1965　從種藝立場看馬鈴薯晚疫病　豐年　15(3)：30-33
㊵郁宗雄　陳嘆　1952　台灣南部馬鈴薯種薯節約方法之研究　（第一報）種薯大小及株距疏密之初步研究　農業研究　3(2)：47-57
㊶胡舉和　邱應模　1986　美國引進馬鈴薯之檢疫及繁殖期之重要病虫害　台糖研究彙報 111：15-29
㊷徐鴻臯　1985　馬鈴薯眞菌性病害　興農　201：28-31
㊸郭國柱　1957　馬鈴薯種薯供應試驗（第一報）應用　2氯乙烯及硫氰銨催醒馬鈴薯休眠芽之初步研究　農業研究　7(4)：16-27
㊹郭國柱　1957　馬鈴薯每年只能種一次嗎?　農友7:23
㊺郭國柱　1961　馬鈴薯X virus抗血清之製造及應用　農試所50年年報p:38-41
㊻郭國柱　1965　馬鈴薯種薯供應試驗（第二報）馬鈴薯X毒素病抗血清之製造及力價之檢定　農業研究　14(1)：26-28
㊼郭國柱　1966　馬鈴薯種薯供應試驗（第三報）馬鈴薯種薯貯藏温度對種薯價值之研究

農業研究 15(1)：23-25
㊽郭國柱 1966 馬鈴薯種薯供應試驗 農業研究 15(1)：23
㊾郭國柱 1966 馬鈴薯催芽兩種新方法 豐年 16(22)：24
㊿陳文郁 1959 如何貯藏馬鈴薯? 豐年 9(3)：18
51陳世賢 1991 台灣地區之馬鈴薯生產 豐年 41(17)：20-21
52陳如茵 蔡美珠 錢明賽 1989 馬鈴薯的儲存(一)台灣冷藏馬鈴薯品質調查及附加成本分析 中國園藝 34(1)：34-44
53陳如茵 蔡美珠 錢明賽 1989 馬鈴薯的儲存(二)伽馬線照射對加工馬鈴薯儲存之研究 中國園藝 34(2)：99-107
54陳如茵 蔡美珠 錢明賽 1989 馬鈴薯的儲存(三)收穫後抑萌對加工馬鈴薯儲存之影響 中國園藝 34(2)：108-116
55陳培昌 1960 [五峰]在台灣育成的馬鈴薯新品種 豐年 10(23)：8
56陳培昌 1960 注意馬鈴薯毒素病 豐年 10(15)：9
57陳培昌 1961 [五峰]種馬鈴薯秋天栽培最有利 豐年 11(18)：14
58陳培昌 1963 夏季山地馬鈴薯採種栽培 豐年 13(12)：14
59陳培昌 1964 秋作馬鈴薯[五峰]產量高 豐年 14(16)：16-17
60陳培昌 1965 馬鈴薯種薯示範工作報告 2pp 新竹區農業改良場
61陳培昌 1975 馬鈴薯優良種薯 豐年 25(22)：28-29
62陳培昌 1976 稻田馬鈴薯冬作 豐年 21(1)：41-43
63陳培昌 1977 馬鈴薯引進品種的親緣關係與其特性 新竹農改場報告 (31)：31-52
64陳培昌 1985 馬鈴薯無病毒種薯繁殖技術 園藝種苗產銷技術研討會專集 41-68
65陳培昌 1988 馬鈴薯採種圃的栽培綜合技術 興農 210：19-26
66陳培昌 1991 平地網室繁殖馬鈴薯原種種薯 豐年 41(17)：19-23
67陳培昌 郭國柱 1962 怎樣提高春作馬鈴薯的產量 豐年12(4)：12-13
68陳培昌 陳英隆 倪萬丁 范淑貞 許猛超 1977 新引進荷蘭馬鈴薯品種試驗(二) 新竹農改場報告 No. 32：1-10
69陳培昌 鄭希焜 倪萬丁 范淑貞 1977 生產馬鈴薯方法之研究 新竹農改場報告 No. 31：17-22
70陳培昌 鄭希焜 倪萬丁 許振顏 自治 1974 無病毒馬鈴薯種薯生產力試驗 科學發展 2(5)：38-39
71陳培昌 鄭希焜 倪萬丁 許振顏 張自治 1976 無病毒馬鈴薯種薯生產力試驗 新竹農改場報告 No.28：17-33
72陳培昌 鄭希焜 陳英隆 倪萬丁 范淑貞 李 明 陳麗美 1977 六五・六六年期馬鈴薯採種圃拔除病可疑株工作報告 新竹農改場報告 No.33：11-22
73陳培昌 李玉寶 倪萬丁 范淑貞 許猛超 李樹泉 張明聰 1977 馬鈴薯新引進品種地方試作 新竹農改場報告 No.31：23-30

⑭陳梯全 1976 馬鈴薯大型機械栽培 豐年 26(13)：34

⑮陸之琳 1950 台灣山地春季繁殖馬鈴薯之初步研究 台灣研究 1(1)：30--41

⑯陸之琳 1958 一年來園藝科學與事業之成就 中國園藝 4(9)：1-9

⑰張武男 1976 單倍體與2N 配子在馬鈴薯之育種 興大園藝 (1)：20-24

⑱張瑞璋 1985 馬鈴薯的細菌性病害 興農 210:28-31

⑲張瑞璋 1987 馬鈴薯輪腐病 興農 225：32-24

⑳張義璋 杜金池 1980 *Rhizoctonia solani*各菌絲融合群對馬鈴薯之侵害情形 中華農業研究 29(1)：27-34

㉑范明仁 朱 均 1989 植物生長調節劑與作物生產-- 6.馬鈴薯生產及研究上之應用 科學農業 37(3.4)：69-76

㉒范梅蕾 1975 馬鈴薯及澱粉酵素之純化與性質 國立台灣大學理學院植物學系研究報告 20(1)：71-76

㉓連錦昆 1979 馬鈴薯的播種栽培 農友 30(9)：33-34

㉔連錦昆 1979 馬鈴薯的播種栽培 科學發展 7(6)：631-633

㉕黃泮宮 廖文偉 廖玉珠 1991 馬鈴薯優良種薯生產改進 農林聽八十年度試驗執行成果報告

㉖黃仲華 1970 如何利用冬季休閒水田栽培馬鈴薯 台灣農村 6(8)：34

㉗黃啟章 1953 台灣之馬鈴薯 台銀季刊 6(1)：73-89

㉘湯樂知 1953 馬鈴薯芽的休眠及其處裡 台灣農林 7(3)：49-50

㉙鈞 榮 1973 馬鈴薯的施肥方法 農友 24(2)：24-25

㉚富 民 1968 注意預防"晚疫病"爲害蕃茄和馬鈴薯 農友 19(2)：26-27

㉛傅秋陽 1976 馬鈴薯栽培 豐年 26 (24)：19-21

㉜楊佐琦 廖文偉 廖玉珠 1990 馬鈴薯優良種薯生產改進 農林聽八十年度農業試驗工作報告

㉝詹德健 1991 后里鄉的馬鈴薯 豐年 41(17)：24-26

㉞廖梅桂 1968 馬鈴薯糊仔栽培 豐年 18(15)：18-19

㉟廖惠堂 吳國家 邱家珍 1979 馬鈴薯桃蚜(*Myzus persicae*)之生態觀察及其防治試驗 中華農業研究 28(4)：279-284

㊱劉康鑑 1966 馬鈴薯毒素病之研究- 1.馬鈴薯X毒素病田間檢定 農業研究15(2)：31-

㊲劉康鑑 陳明雄 1966 馬鈴薯毒素病之研究-2.馬鈴薯種薯毒素病之個別檢定 農業研究 15(3)：29-31

㊳葉全彰 1985 馬鈴薯常見的病害 興農 210：38-40

㊴葉育材 易希道 張穗蘋 1979 馬鈴薯儲存方法對萌芽碳水化合物含量生長及產量之影響 科學發展 7(1)：66-73

⑽鄭 燮 陳嘉吉 蘇慶華 1973 有外銷潛力的馬鈴薯事業 豐年 23(19)：17

⑽盧耀村 1985 馬鈴薯病毒與蚜虫 興農 207：8-11

⑩盧耀村 1985 本省馬鈴薯的種薯與生產 興農 201：12-17
⑩謝哲進 1991 種馬鈴薯,是我的[最愛] 豐年 41(17)：28-29
⑩蔡平里 1975 馬鈴薯增產之利用與加工 科學農業 23(9-10)：372
⑩蔡平里 1975 倡導裏作栽培馬鈴薯與糧食增產 科學農業 23(7- 8)：312
⑩蔡平里 1975 從糧食增產論台灣馬鈴薯生產之潛能 科學農業 24(1- 2)：55-56
⑩蔡東纂 1985 馬鈴薯線虫病害 興農 210：46-47

1	2
3	4

圖1.馬鈴薯爲台中縣及雲嘉一帶重要冬季裡作

圖2.一般利用種薯繁殖

圖3.由帶病毒種薯所長出之病株(左上爲一健株)

圖4.嚴重的毒素病病徵有葉片縐縮不展，葉脈壞疽

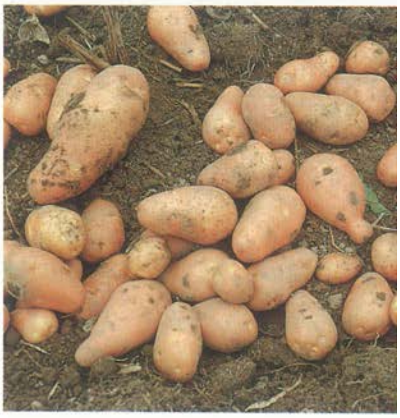
5	6
7	8

圖5.採收時，病株產量低，裝箱少(左)

圖6.正常株產量高(右)

圖7.栽培品種克尼伯(白皮)

圖8.卡第那(淡紅皮)之薯球



9	10
11	12

圖9.種薯過了休眠期而萌芽(右)卡第那(左)克尼伯，品種不同芽體及出芽速率也會不同

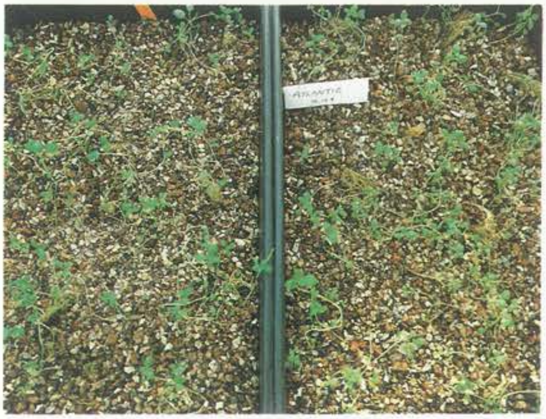
圖10種植前一天，種薯切成小片，每片均有芽眼

圖11種在后里的五峰種，秋冬季能自然開花結果

圖12九月種植的克尼伯也能開白花(種後45天)

13	14
15	16

圖13成熟時，莖葉黃化，中部採收仍以人力挖掘
圖14卡第那在夏季高海拔地區會開淺紫色花
圖15組織培養苗可直接生產種薯或供採扦插苗
圖16夏季在高海拔地區繁殖原種，管理不易



17	18
19	20

圖17農會改於平地秋冬兩季網室內生產原種

圖18機械栽培之示範種植，施肥及覆土做畦同時作業

圖19使用種植機以小種薯全薯種植較適合，也節省切薯人工

圖20由馬鈴薯種子長成幼苗，初期生育慢

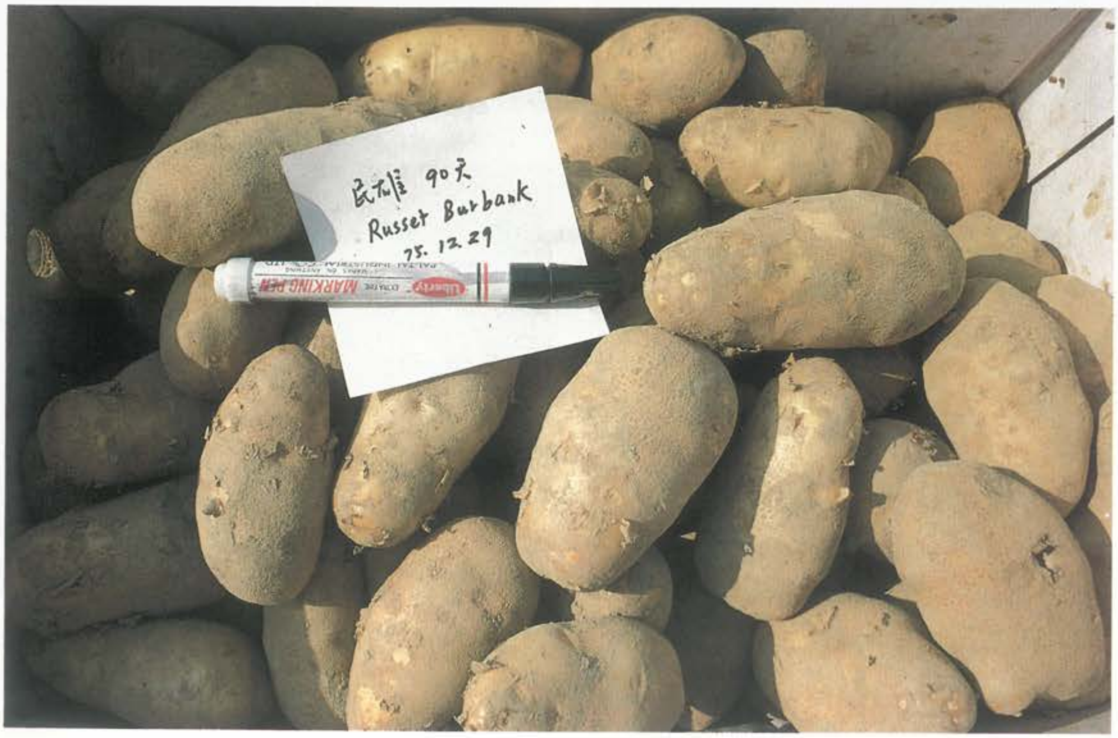
21
22

圖21自國際馬鈴薯中心引進抗病之薯球族群，每一薯球代表一種因子型

圖22網室內接種PVY(M)病毒以篩選抗病營養系

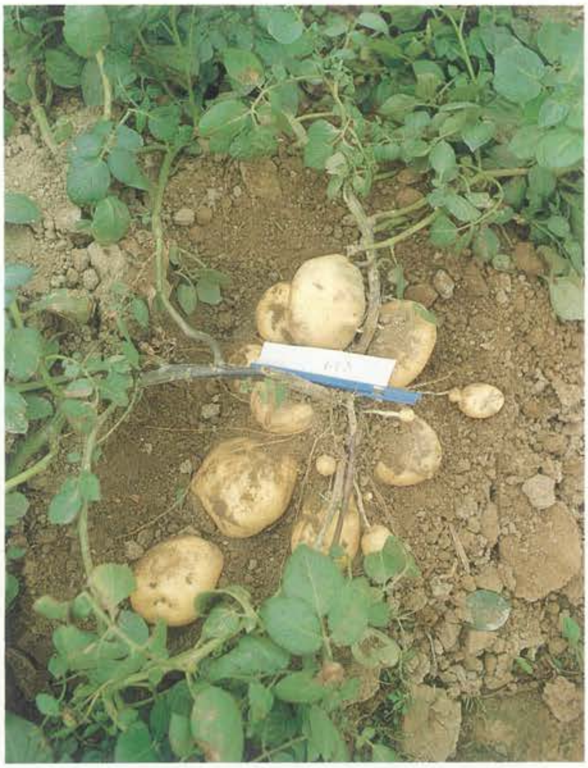
23
24

圖23新品系與栽培品種比較(左爲卡第那，中間爲品系143)
圖24美國炸薯條用品種Russet Burbank，在本省未能經濟生產



25
26 27

圖25抗毒素病的品系No.143(黃白皮)
圖26 No.386(黃皮)
圖27 No.770(紅皮)



竹　筍

張明聰
台南區農業改良場

前　言

竹類的地下莖所生之嫩芽，俗稱爲筍。詩云。「其簌伊何，惟筍及蒲。」，禮云。「加豆之實，筍菹魚醢。」，呂氏春秋曰。「和之美者，越簵之菌。」(菌竹筍也)，可知筍之爲蔬菜，自古即爲一般所珍重。而現代人對竹筍的消費，無論是國內或國外，亦均有明顯增加的趨勢，此因竹筍爲低卡路里(熱量)之粗纖維食物，不致使身體發胖，可增進胃腸的蠕動，幫助消化。含有維他命B_1，B_2，蛋白質及脂質等，營養價值高。筍質清脆，美味可口，尤其竹筍因由地下莖長出，外包有數層外殼，無農藥殘餘之慮，爲極佳的天然健康食品。因此竹筍的栽培生產乃至於加工等始終是一項永不沒落的經濟作物，尤其在本省夏季蔬菜因豪雨而產量銳減，價格大幅上漲時，正可補充夏季蔬菜之不足，因此甚爲暢銷，價格穩定，爲夏季主要蔬菜之一。

品　種

本省地處熱帶及亞熱帶地區，適於竹類生長，現有竹種分屬於15屬40種3變種及10個栽培品種，但合於經濟栽培生產竹筍的有叢生竹類的麻竹(*Dendrocalamus latifloxus* Munro)，綠竹(*Leleba oldhami* Nakai)，烏腳綠竹(*Leleba edulis* Odashimo)，竹變(*Bambusa beecheyana* Munro var. pubescens Lin)，巨竹(*Dendrocalamus giganteus* (wall) Munro)及散生竹類的孟宗竹(*Phyllostachys edulis* Rivinus)，桂竹(*Phyllostachys makinoi* Hayata)，石竹(*Phyllostachys lithophila* Hayata)等共計八種。此等竹筍種類之在本省分佈，海拔較低處，高温多濕，合於叢生竹類生長，中海拔北部500～1,160公尺，中南部500～1,640公尺適於散生竹類生長，亦就是麻竹分佈於全省各地，綠竹台中縣最多，台南縣次之，竹變推廣於南部低海拔地區，巨竹在台中縣市，雲林及嘉義縣低海拔區零星栽培，烏腳綠竹特產於北部士林，桃園低海拔區，孟宗竹南投縣最多，其次分別爲嘉義縣及雲林縣，桂竹在中部與南部最多，北部與東部亦有造林，石竹則特產於中、北部。上述竹筍栽培品種中除竹變及巨竹爲國外引種外，其餘均原產於我國及台灣，對於品種改良或新品種的育成均闕如。偶然在田間會發現有形態上的差異，如軟枝麻竹，硬枝竹是栽培管理方式不同而引起，並非是遺傳的差異，其他的變種如美濃麻竹均尚無資料可考。綠竹，烏腳綠竹及竹變等尚無發現變種，亦未分析有無不同品系。

粗放經營形態－竹林

早期本省竹筍的生產大部分採粗放的經營方式，依叢生及散生竹類在不同海拔地區栽植，以生產竹材及竹筍爲目的，並做爲水土保持之用。此種經營方式只能完全看「天」生產竹筍，栽培管理需視當地氣候，砍除老母莖，培土覆蓋，施肥等，產量低，約爲集約栽培方式的30～50%。竹筍無論是蔬菜用或加工品，大部分均供爲國內消費，少部分加工品外銷。

集約生產形態－竹園

自民國50年代開始，本省竹筍罐頭的外銷漸蓬勃發展，外銷的國家包括日本，美國，加拿大，西德，英國，法國，比利時，荷蘭及東南亞地區國家，竹筍與蘆筍及洋菇成爲本省三大外銷加工作物，農民出售竹筍原料的收入曾高達新台幣五億元，此種甚爲有利可圖的作物，促使農民改變經營管理的形態。以前栽培竹筍的地區，大部份分佈於低中海拔山區或邊際土地，漸轉移至平地的水田或旱地，與其他經濟作物的管理方式一樣進行集約栽培，亦即竹筍面積有7千公頃分佈於山區，1萬1千公頃分佈於一般地區，因此平地竹園如麻竹園，綠竹園等相繼建立，使每公頃平均產量大爲提高，麻竹爲35,000公斤，綠竹8,500公斤，烏腳綠竹30,000公斤，孟宗竹之冬筍1,400公斤，春筍爲650公斤。集約生產竹筍的竹園，其栽培管理相當精緻，包括優良母株的無性繁殖，有機及化學肥料的定期施用，覆蓋方法，留母莖時期及數量，人工灌溉，病蟲害防治及竹園清潔等，在各有關農業研究機構及農民的努力下，使生產量不但增加，穩定，而且品質提高，使竹筍的加工品能大量外銷國外市場，此期間政府爲推動本項產業，成立竹筍生產專業區及建立外銷竹筍產品計畫產銷辦法，使本省竹筍的生產，原料品管，加工及銷售得能秩序幷然，農民及工廠獲利提高。

竹筍栽培管理之研究

本省過去較注重竹材的生產管理，對竹筍生產未加重視，其栽培方式不儘相同，過去只有林試所做過竹筍栽培試驗，但似嫌太少。由於民國六十九年開始實施竹筍計畫產銷，全省1萬8千公頃的竹筍園，其栽培技術極待指導及改進，以期望竹筍的產量及品質能普遍提高，因此從七十年開始才由各有關改良場開始做有系統的栽培技術研究，茲舉其研究結果加以說明。

一、肥料用量推荐：

以麻竹筍爲例，其所需肥料之要素的推荐量，一年生植株每欉每年氮素500公克，磷酸250公克，氯化鉀400公克。三年生植株則分別爲2,000公克，500公克及，1,500公克。施用方法以全肥料量的1/2混合做冬肥，另外1/2混合做春肥及夏肥。有機質肥料可在冬季儘量使用，施肥法可用環施或條施，開淺溝施用後覆土，並行灌溉以增加肥效。

二、留母莖(竹)：

竹筍的生產係由所留母莖的地下莖萌芽生長而得，一般在10～11月進行竹欉整理時即開始留母莖而砍除多餘的老莖。在留母莖的數量而言，無論是麻竹，烏腳綠竹或荖濃巨竹採留

三年生的母莖及二年生的母莖，留母莖數愈多則產筍量有較高的趨勢，但留母莖數如超過4支以上，則產筍量及品質不見得有顯著的提高，所以多留母莖不但消耗土壤養分，且竹欉迅速擴大，使竹園通風不良，使管理及採收不易。在所留母莖中其所生產的竹筍量，依不同年生的母莖及品種而有不同，麻竹，荖濃巨竹，烏腳綠竹等，其竹筍大部分由二年生的母莖生長而得，所以三年生母莖只留一支即可供給其他母莖初期所需的營養生長，二年生的母莖則多留，以提高產筍量。但綠竹則因特性不同，其由三年生母莖所生的竹筍較多，所以應多留三年生母莖而少留二年生母莖。留母莖數目多少，對竹筍的品質如筍色，苦味輕重均無影響。

三、覆蓋：

竹地下莖在土壤中的分佈一般均淺，其所生長的竹筍如不經覆蓋，則竹筍出土後受到陽光照射而使筍籜變綠色，使筍產生苦味，不適於食用。所以在竹筍栽培過程中，覆蓋是決定品質的主要因素。覆蓋方法中之土壤覆蓋可生產很高品質的竹筍，但土壤覆蓋相當吃力及花費人工，且土壤之取得亦不容易，所以代替土壤的其他覆蓋材料的研究乃爲迫切需要。根據研究結果，利用甘蔗葉，稻草及粗糠(稻殼)覆蓋可得較高品質的竹筍，而如用甘蔗葉或竹葉後上再覆以黑色PE布PVC布，則更可提高品質。而且利用黑色PE布或PVC布覆蓋有提早產筍的功效。

四、母莖(竹)高度：

竹的高度可達20公尺以上，在夏季產筍期間適爲本省颱風季節，強大的風力常使竹欉倒伏或受搖動影響，產筍量大減，甚至無法正常產筍，構成栽培竹筍的一大威脅。如竹的高度能降低，必可大大減少颱風的損害，但高度降低後是否會影響正常的產筍量，經以麻竹爲材料，於11月時將其株高分爲下列三種處理。一是正常株高，二是切短1/3高度，三是切短1/2高度，調查翌年5月～11月的產筍量，結果三種處理間並無差異，亦就是株高經切短1/2以下時並不影響其產筍量，所以在冬季進行留母莖時，可同時將株高做切短處理。

五、竹苗繁殖：

竹苗的繁殖可依無性繁殖的分株法，枝條扦插法，埋桿平插法，鞭根移植法及有性繁殖的種子育苗法等。另外根據試驗結果，另有二種無性繁殖甚具可行性。

⑴壓條法：選取性狀優良，產筍量高及品質佳的植株，於5月將整個竹桿(莖)壓埋於土壤中，壓埋時竹桿基部稍加剁裂以利彎曲，壓埋後須加澆水，則每一竹桿的節部會長芽及生根，芽體的生長勢愈靠近竹桿基部則愈強，此等已長芽及生根的節位，可一段一段切取，再於苗圃假植集中培養，一次可獲得多數的竹苗。

⑵組織培養法：竹以組織培養繁殖，已由中央研究院植物研究所研究成功，民國76年綠竹的組織培養苗，已正式移植在台南農改場雲林分場(斗南)的竹筍園內，種植後的生長勢強，無毒素病發生，目前正進行產筍調查。

六、竹園毒素病的檢定及無病毒竹園之建立：

竹類嵌紋毒素病經研究結果爲馬鈴薯X群病毒所引起，目前尚無媒介昆蟲的報導，主要藉機械傳播，如種植，培土的器具及採收時的筍刀。毒素病的爲害竹筍生產，如綠竹每年約

減產百分之三十，且品質低劣，粗硬難食，俗稱筍丁。根據用酵素結合抗體檢定(ELISA)技術，作爲竹株是否帶病毒的依據，自七十八年七月至七十九年四月，綠竹樣本取自關廟，佳里，東山，白河，民雄，新化，斗南等地區，共計檢定2,384株，結果罹病毒植株達86.24%，其中5～8年以上的老竹園均高達95%以上。麻竹的樣本取自古坑，大林，民雄，東山，白河，新化，斗南等地區，共檢定1,008株，結果罹病毒植株達57.54%，古坑地區老蔴竹園達75%以上，另外烏腳綠竹樣本取自佳里，大林，斗南，共檢定570株，罹病毒植株爲3.68%。由此檢定結果顯示，竹的毒素病已在各地區普遍發生且侵害許多品種，若不採取適當的防患措施，後果眞不堪設想。

爲建立無病毒的母竹園，自78年開始從關廟及白河二地，由園藝性狀較佳的竹園尋得18株經ELISA檢定爲無病毒的綠竹，移植於台南農改場新化分場母竹園，目前除繼續搜尋此項材料外，同時輔導關廟鄉建立無病毒綠竹與麻竹示範園各一處，期能以此無病毒麻竹園及綠竹園供示範推廣。

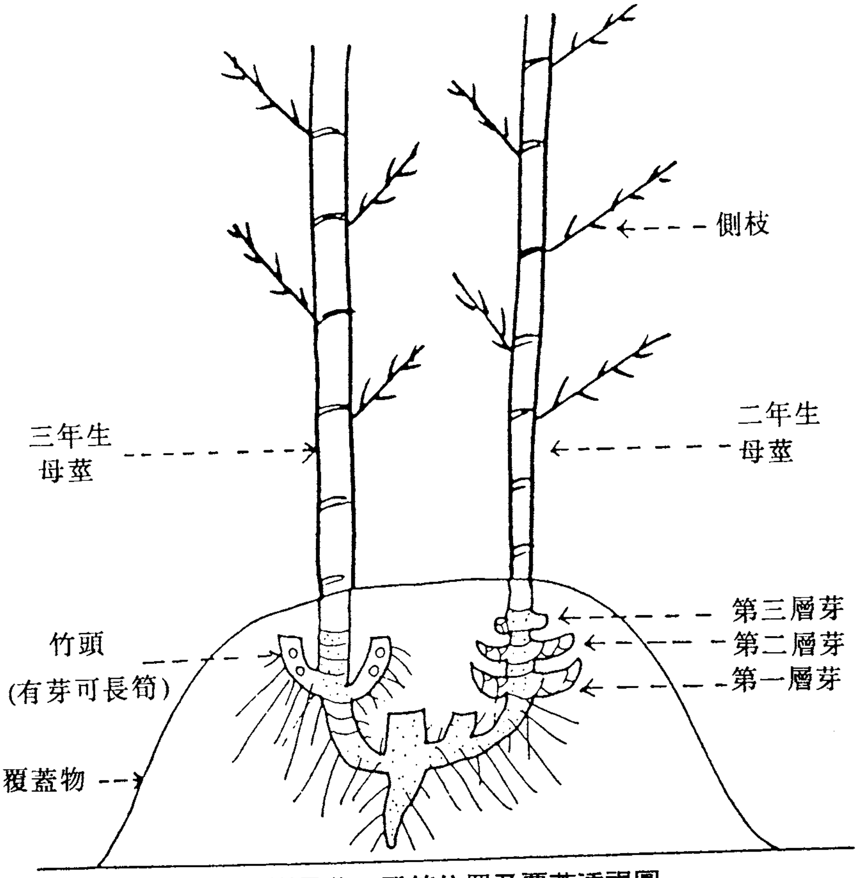
七、成立竹筍品種保存園：

自民國73年開始，分別在台南農改場新化分場及雲林分場各成立1.0公頃及0.8公頃的優良竹筍品種保存園，兩地各收集可供食用的品種各共計16種，以供試驗研究及種苗之供給。

結　語

竹筍在本省是一種古老的作物，不但是重要的夏季蔬菜，而且其不同的加工品，頗受國內外消費者的喜好，內外銷的潛力仍然很大，但因爲鄰近的許多東南亞國家以及大陸地區，由於工資低廉，生產成本大爲降低，使台灣竹筍產業受到很大的打擊，高生產成本使本省的外銷竹筍已無利可圖，並遭遇不得不由政府輔導部分轉作的命運。雖然如此，高品質的竹筍在國內仍然供不應求，筍農收入相當高，竹筍的加工品如竹筍罐頭，如能生產高品質的原料，則可生產高品質的竹筍罐頭，可大大提高對外的競爭力，因此我們的竹筍生產管理不但要集約，進步，精緻化生產乃爲再次輝煌發展的主要方法。

爲了達到竹筍精緻化生產，有關竹筍的生產技術改進，必須再予加強，雖然本省從民國70年開始，才眞正受到重視而做有系統的研究，但比起其他作物所受到的照顧，仍然尚感不足，所以加強竹筍的生產研究，必可使本省的竹筍產業再現第二春。



圖一 慈竹屬母莖，發筍位置及覆蓋透視圖

1	2
3	4

圖1.竹的地下莖及根

圖2.需砍除的多餘老舊地下莖

圖3.留母莖及培土施肥

圖4.竹欉灌水

5	6
7	8

圖5.黑色PE布覆蓋竹欉
圖6.枯葉，稻草覆蓋竹欉
圖7.培土覆蓋竹欉
圖8.竹筍生長情形

9	10
11	12

圖9.竹筍粗放經營情形
圖10品質優良的竹筍
圖11新鮮竹筍包裝(一)
圖12新鮮竹筍包裝(二)

圖13綠竹組織培養苗生長情形

圖14綠竹組織培養苗(TP)及一般苗(CK)之葉片比較

圖15母莖(竹)的高度可切掉1/2，不影響產量，可減少風害

台灣葉菜類蔬菜產業演進四十年

黃　涵
國立台灣大學園藝系

葉菜類包括之種類相當多，今以重要之種類如甘藍、結球白菜等爲主分別敘述之。四十年來台灣在葉菜類方面之試驗研究及推廣工作，約略可分爲兩個階段，前一階段著重於引種、品種比較，及栽培方法試驗。由於光復初期蔬菜種類不多，試驗資料貧缺，故必須自基本著手進行引種、品種比較等工作。後一階段則著重於育種工作，針對台灣環境下發生之問題或需要爲目標著手，以期找出解決之方法。由於台灣地處熱帶亞熱帶地區，夏季高温及颱風帶來豪雨之爲害，致使夏季蔬菜缺乏，而引進之品種又多不耐熱，故必從事育成具耐熱抗病特性之葉菜類，以及利用高冷地栽培、夏季耕作改進、蔬菜處理貯運等試驗來解決問題，玆將過去四十年來之工作成果分述如下：

葉菜類四十年來栽培面積及產量之進展

葉菜類包括甘藍、結球白菜、不結球白菜、芥菜、蕹菜、芹菜等，其栽培面積根據農業年報記載由24,490公頃增加至40,587公頃（見表一）。卅八年期間增加16,097公頃，總產量由241,061公斤增至617,135公斤，共增加376,074公斤約佔60.93％。其中大多數葉菜類之栽培面積及產量，自民國四十年至七十年間，均與日俱增；此乃由於人口增加，生活水準提高，重視蔬菜，需要量亦隨之而增。而每公頃平均收量亦明顯上升，則端賴農業學者、專家、農民之共同努力研究、推廣，諸如新品種之引進，一代雜種之育成，適地適作，栽培方法之改善，病蟲害之有效防治等；故目前就葉菜類之種類、品種而言，可說是應有盡有，足以滿足大衆之需求。

有關葉菜類之著作

關於葉菜類之著作，無論是正式研究報告或一般之記載，栽培方法等之報導，自台灣農業文獻索引編輯委員會出版之台灣農業文獻索引[56]所刊登之篇數（見表二），可了解其端倪，亦反應出大衆對葉菜類關注之程度，已在各種刊物上發表，引起廣泛之注意。

由表二可知自民國34年至55年二十年期間，有關之著作才10篇，其後55年至70年十五年期間，著作篇數已增加至118篇，而70年至75年僅短短五年間，著作篇數即達226篇之多，這也象徵著這四十年來，蔬菜的蓬勃發展。

表一、葉菜類之栽培面積及產量*

種類／年度	甘藍 栽培面積 (公頃)	甘藍 收穫量 (公噸)	甘藍 1公頃平均收穫量 (公斤)	大芥菜 栽培面積 (公頃)	大芥菜 收穫量 (公噸)	大芥菜 1公頃平均收穫量 (公斤)	白菜 栽培面積 (公頃)	白菜 收穫量 (公噸)	白菜 1公頃平均收穫量 (公斤)	蕹菜 栽培面積 (公頃)	蕹菜 收穫量 (公噸)	蕹菜 1公頃平均收穫量 (公斤)
40	7,815	90,302	11,555	6,385	71,700	11,229	3,853	27,190	7,057	1,848	16,202	8,769
50	8,466	97,181	11,479	5,609	60,595	10,802	7,369	71,452	9,697	2,277	20,463	8,986
60	12,363	200,234	16,196	4,710	56,936	12,088	10,981	139,372	12,692	3,061	33,144	10,828
70	11,719	207,852	17,736	4,612	76,331	16,551	16,910**	234,983**	27,395**	3,591	47,952	13,353
78	8,970	161,449	18,216	3,708	77,478	20,911	13,267	204,560	30,840	2,877	45,011	15,715

種類／年度	芹菜 栽培面積 (公頃)	芹菜 收穫量 (公噸)	芹菜 1公頃平均收穫量 (公斤)	其他葉菜類 栽培面積 (公頃)	其他葉菜類 收穫量 (公噸)	總栽培面積	總收穫量
40	1,382	12,932	9,355	3,207	22,738	24,490	241,061
50	1,673	14,590	8,721	5,281	44,096	30,656	308,375
60	2,045	23,526	11,504	5,917	68,403	39,077	521,615
70	2,428	33,252	13,695	11,383	139,469	50,643	739,839
78	940	12,704	13,542	11,356	155,443	40,587	617,135

*資料來源：台灣省政府農林廳編印，歷年之台灣農業年報。

** 70及78年白菜爲包含結球白菜與不結球白菜之總和。

表二、有關葉菜類著作之篇數

時期		著作篇數
民國 34～45年		6
45～55年		4
55～60年		52
60～65年		28
65～70年		38
70～75年	白菜	49
	甘藍	31
	芥菜	12
	甕菜	10
	其他	124
	共計	226

葉菜類之試驗研究

一、甘藍

1. 引種

在台灣光復之初，甘藍爲一主要之葉菜，當時以在來種及三池中生等固定品種爲主，農試所與改良場從事之試驗工作，多爲引種及品種比較試驗，以期增加高產量、高品質之優良品種之甘藍。民國39年台北區農業改良場，曾作甘藍二品種比較試驗，結果認爲三池中生產量高，野崎品種次之[33]。民國43年開始引進一代雜種作試驗，多爲來自日本育成之雜交種，其中以タキーイ種子公司1950年育成之長岡交配一號最佳，結球整齊，形狀品質佳，產量高[36]。當時長岡交配一號盛行一時，由此開始利用一代雜種之先例。民國45年台大園藝系曾作17個品種比較試驗，對甘藍之數種性狀予以測定，結果結球率以三池中生最佳（95%），長岡交配一號次之（92.5%）。同年新竹區農業改良場亦作引種試驗，共有17個品種，於9月播種，10月定植，就產量而言以在來晚生最高，夏蒔初冬、黑葉中生順序次之[13]。由此項試驗可知甘藍品種衆多，其適應性因氣候地區而異。此後則進一步爲特定某一目標而引種，選出適合該目的之品種，例如選出適於外銷之品種，在早生品種中以Copenhagen Market，坂田中早生，晚生品種中以兵庫交配三號，長岡交配四季穫最優。光悅、高農交配四季穫均耐貯藏，至於產量則仍以長岡交配一號最高。春季栽培則以坂田早中生耐暑、耐濕、抗病蟲較強、產量亦高[17]。民國53年又有早生品種試驗，結果以Copenhagen Market最早，但產量低。中晚生品種則以選出不易裂球，田間久置不腐之品種，以松風、梅若結球整

齊且堅實品質優良爲有希望之品種[18]，55年又以選擇在高温多濕環境下能耐病蟲，不易裂球、不易腐爛之品種，以供提早平地生產爲目的，選出渡邊頂好、脫普、初秋三品種[19]。迄今初秋在本省仍爲一重要栽培品種，具有高温結球性，耐熱豐產，但缺點爲不耐黑腐病。56年又進行甘藍品種夏季適應性試驗，於4～5月播種，5～6月定植，參試者共有57個品種。目的選出抗病、耐熱、耐貯運之品種，結果以御國初夏一號產量最高，長岡初秋其次。對黑腐病抵抗性弱之品種爲野崎初秋穫及長岡初秋二品種。結球成熟後久置田間不腐者，有長岡早秋、九重甘藍、天理銀力、長岡60日等品種[20]。60年又作秋冬季新品種觀察試驗，以寶滿產量最高，抗黑腐病及軟腐病力最強[21]。67年台北場又作適合夏季之耐熱品種試驗，結果以新十月取、新秋耐病較佳[45]。

經多年試驗結果，鑒於甘藍品種對於地區及播種期之適應性有很大差異，並爲針對主要產區之栽培季節，提供更適宜品種之依據，72年乃收集本省及國外引進之甘藍品種共37個，分別在北、中、南三地區試種，結果北部在竹仔湖四月播種，產量以石交8213、石交791、夏秋三品種最高，分別在定植後69、72、63天採收。中部在溪湖七月下旬播種，結球期溫度已降低進入冷涼氣候，各品種之結球性均佳。就早生，球形優良，品質脆嫩，球重1.0～1.5公斤，且耐病性強等各點而論，則以秋王，農友691、692、693、夏蒔早生等品種爲佳。南部在鳳山分所八月下旬播種，結球期亦已進入冷涼期，各品種結球均佳，就60天內可採收，每球1公斤以上，整齊性高者有早秋、農友692、693、石交8212，三芳交配，夏蒔早生，K試交5701等品種。

綜合在不同地區，不同時間播種，各品種之適應性也略有不同，但皆顯示早生而結球良好者有早秋、農友691、692、石交8312、夏秋甘藍等品種。具抗黑腐病者有YR50甘藍、石交8212、石交8213、YR錦秋等[3]。

此外農友種苗公司亦陸陸續續由日本引進一代雜種，並推廣之（見表三）。

表三、農友種苗公司引進之甘藍品種*

品種名	推廣期間	特性
春陽 F_1	65 年至今	緊硬，不易裂球，耐貯運
夏秋 F_1	66 年至今	耐熱，早生，豐產，耐貯
新秋 F_1	69 年至今	超早生，耐熱
和風 F_1	71 年至今	耐熱，耐濕，耐黑腐病
高峰 F_1	71 年至今	早生，品質甜嫩
南陽 F_1	71 年至今	原名新秋
秀峰 F_1	73 年至今	中生，外葉少
夏光 F_1	80 年起	光頭型，超早生，易裂球
海峰 F_1	80 年起	早生，球大，整齊
東豐 F_1	80 年起	似和風
豐春 F_1	80 年起	耐黑腐病

*農友種苗公司郁宗雄顧問提供

2.育種

(1)耐熱育種

甘藍耐熱育種之主要親本即爲在來種葉深甘藍，其外葉淡綠色，蜡質非常少，葉緣波浪形，葉脈少，外葉數少，葉肉薄，柔軟多汁，品質極優且耐熱性強，具根朽病免疫性，高溫下可生產優良之結球，稍低溫即會抽苔開花，不形成結球。在民國40年台北區農業改良場曾作在來系統調查[34]，41年作甘藍育成品系比較試驗[35]，至48年選出優良系統3個，再作系統間交配及不親和性檢定[40]。52年則選出江子翠3-3-2等50個系統，其中有在來A_3等5個系統爲耐熱性強，適合夏季栽培[43]，至54年作優良品系地方適應性試驗，顯示在來A_3，江子翠3-2-3，3-3-2均較葉深品種產量低，但收穫期早，結球緊密，球型及品質好[44]。67～69年繼續選種，選出早熟，耐熱品質優良之系統及個體，選出生食系統17號[46]。70年再從事本地種甘藍選種，以母系集團選種法，選拔優良品系，逐年進行形質上的改良，期望選出早熟、品質優良，整齊度高，耐熱、耐病之固定品種，可在本省採種。經五代母系集團選拔結果，展幅，外葉數，球橫徑，縱徑，球形指數及心長，各世代間平均值已漸趨近，而株高，球重各世代間及系統個體間仍有差異，可能此等性狀之表現型受遺傳上多對因子控制及環境與管理等之影響，須再多代選拔，才能達整齊均一[2]。

(2)種苗一號甘藍之育成

甘藍育種工作自從一代雜種之優良特性被確認後，即朝此一方向發展。但在從事生產一代雜種前，必先明瞭兩親本之自交不親和性與自交親和性問題。如具有自交不親和性，則可節省去雄之勞力，而生產一代雜種。但兩親本也必須具有自交親和性，始容易獲得純系種子，然後再進行交配，獲得優良整齊之一代雜種。因此種苗繁殖場爲育成耐熱性甘藍前，先從事自交不親和性葉深甘藍系統的生理與遺傳研究。其結果得知自交不親和葉深甘藍爲胞子体自交不親和型，蕾期，老花授粉具僞稔性，經分析其柱頭上成份，含有較高量之游離氨基酸及糖類，如Alanine，Glutamic acid，Histidine，Tryptophan及Glucose等[2]。於是自53年開始利用自交不親和性，以育成適合於亞熱帶栽培之早生及高溫結球性的一代雜種爲目標，至58年將分離之優良系統組合檢定結果，發現以本省熱帶型品種葉深系統爲親本的交配組合，最適合目前育種目標，並在59年選出優良組合之系統，60年育成種苗一號甘藍，可在高溫下結球[1]。其後更進一步了解自交不親和性葉深甘藍系統的遺傳情形，以助解決原種之維持及生產之雜交種子內，含有少比例兄妹間的非雜交一代種子問題。試驗結果得知所分離同型結合自交不親和性葉深甘藍的遺傳型式，無論在花粉粒或柱頭上，S_2因子對S_1表顯性，繼之又研究打破自交不親和性之方法，以期解決生產原種種子之困難，如電助授粉[23]，用石蜡油等方法[25]，均獲得較蕾授粉稍佳之結果。

(3)抗病育種

由於台灣省甘藍夏季栽培，黑腐病爲主要病害之一，如欲徹底解決此困難，必從育成抗病品種著手。民國72年農試所以22個甘藍品種及其自交後代或雜交組合，於苗期接種黑腐病，作抗病性之檢定。結果以PI 281552自交系原抗病材料最爲抗病。PI 281552植株性狀爲葉色濃綠，質地厚重，脈粗明顯，外葉數少，球扁圓且小，株型半開張，中早生，平地不易

抽苔。本省重要之商業品種初秋爲極感病。抗病PI 281552 x初秋之後代發病指數已減低，顯示PI 281552確可用爲育成抗黑腐病之材料[53,59]。民國74年農試所將本省商業栽培品種和國外引入抗病品種等之自交分離後代及雜交組合，經耐熱抗病檢定，目前已獲得若干耐熱且抗黑腐病性強之單株，並由其中選拔具有優良園藝性狀植株，經低温處理，以促進抽苔開花，並行自花授粉，以螢光顯微鏡觀察花粉管數目，來檢定其自交不親和性之強弱，作爲親本之選擇[54]。至民國78年已獲得抗病性強之120餘品系，於夏季定植田間，並選出耐熱具優良園藝性狀之甘藍1,000餘株（$F_{5\sim6}$），供繼續作親本之選擇[55]。其間（64～69年）種苗場亦從事甘藍雜交育種至70年選拔出No.101及No.238組合無論結球重，結球率，耐病，耐熱品質均較對照種（初秋）爲佳[24]。

(4)甘藍之採種

民國48年農試所於橫貫公路沿線5個不同海拔地區，自4～10月，每月初旬、中旬播種進行採種試驗[48]。民國67年又進行甘藍採種方式對種子品質之影響，以感温期在高冷地行春化處理，再移於平地乾燥地區開花採種，所得之種子品質良好[52]。後又進行不同切球處理方法採種，以除去外葉保留心部，單株種子產量較其他處理方法爲高，但該法在濕度高之氣候環境下容易染病[26]。

3.栽培技術

台灣光復以後曾作過些有關栽培方法之試驗，茲列舉如下：

(1)播種期試驗：在新竹地區以九月播種較十月播者爲佳[17]。台北地區則以十一月播種者產量最高[33]。夏季栽培四月播種，八月採收者最差，七月以後播種者均佳，產量以新十月取最高[38]。6～8月栽植者，因栽植期不同，品種表現亦異，六月栽植者以新十月取及新秋產量最高，七月以石交733號最高，八月亦以新十月取最高[45]。

(2)夏季栽培甘藍，畦面利用稻草覆蓋，可增產（5～9%），乃由於減少暴雨沖刷及高温下保持土壤水份之故[14]。

(3)夏季甘藍育苗，以竹簾覆蓋苗床上之效果，較以稻草及塑膠布覆蓋者爲佳[41]。

(4)夏季栽培爲抗高熱及積水，以作高畦爲宜[42]。

(5)海水倒灌地區，土壤含鹽分過高，爲改良土壤，施行翻土，施土寶加石膏，種甘藍。結果以用石膏處理效果較好，土寶次之[45]。

(6)提倡高冷地竹仔湖栽培[39]，山地夏季栽培[29]。

(7)病蟲害防治如夜盜蟲、露菌病[40]、蚜蟲[51]、殺草劑之應用等[30,31,32]。

(8)甘藍不整地栽培爲節省人工，利用不整地栽培對甘藍生長及產量均無影響，並可節省16.8%生產成本[58]。

(9)甘藍養份之吸收及施肥效應，經試驗得知甘藍之生長及養份吸收，在移植後20天則加速，以氮及鈣吸收最多，磷較少[6]。

(10)黑腐病經由栽培技術之改進，如種子消毒，土壤消毒及設施栽培等，可減輕黑腐病[28]。又以熱酸性硫酸鋅浸漬甘藍種子，可使種子上所帶之黑腐菌完全除滅或大幅減少，田間用Bacbicure 3811及氫氧化銅殺菌劑防治，其中以Bacbicure 3811的防治效果極爲良好[9]。

⑾促進種子發芽一致及加速活力，可用滲調處理甘藍種子，即將種子置於-1.5MPa，PEG溶液中（Polyethylene glycol 6000)，進行處理，可提早開始發芽時間，也增加發芽速率[57]。

⑿山坡地蔬菜輪作體系，由於台灣北部山坡是夏季蔬菜主要生產地，大多以甘藍爲主，常因產期集中，價格低，又連作故病害嚴重，因此試驗輪作體系以改進上述之缺點[28]。

二、結球白菜

結球白菜亦爲本省主要葉菜之一，爲冷涼季蔬菜，在冬季生長良好，一般栽培之品種以長岡交配60天，無雙，霸王等爲適。而夏季高溫情形下，結球白菜不耐熱，故爲本省極待解決之一問題。

1. 引種，品種比較試驗及育種

民國48年曾栽培漳浦白菜圓筒型及尖頭型種[15]。59年亦作夏季結球白菜試驗有黑葉漳浦早生、三季蒔霸王、沙拉、濱綠、夏寶、以漳浦早生爲對照。結果以黑葉漳浦早生、濱綠、夏寶較適合六、七月栽培[31]。

另外又64～67年種苗場有從事育成耐熱豐產適合夏季栽培之合成品種之研究。至民國71年更進行結球白菜之抗病育種，發現同品系結球白菜接種同一軟腐病原菌，對軟腐病的抗性，依苗齡之不同而有別，苗期抗病力強，但至開始結球以後，抗病力降低，而成易感病[11]。

民國62年國際機構亞洲蔬菜研究發展中心成立，結球白菜爲該中心之一主要研究對象，針對解決結球白菜耐熱性問題，群策群力研究，對耐熱結球白菜之育成，供獻頗大，茲將其重要結果分述如下：

(1)搜集結球白菜材料共822個。

(2)耐熱品種與不耐熱品種植物性狀上之差異[10]，耐熱品種之葉片較厚而重，葉柄短，主根粗，主根分枝多故根群發達、膨壓試驗也証明，耐熱品種能保持膨潤狀態，葉片不易萎凋，故可形成結球。此外耐熱品種比不耐熱品種失水較慢，總傳導度和電導度亦較高，而且有與時俱增的趨勢，亦表示耐熱品種含有較多的電解質，此等性狀均有利於結球。耐熱品種在高溫下需給予多量水，可吸收多量水並保存之[66]。耐熱品種AVRDC No.52，No.62，在高溫下結球，當葉片直立形成結球時期吸收水分較多，而不耐熱品種，在較後期吸收水分較多，此可能由於不耐熱品種不結球，蒸發量較多之故，此外耐熱品種葉柄細胞液內含鉀較多，使葉片直立，保存水分亦多[67]。當了解耐熱品種之特徵後，則可根據此特徵來篩選耐熱之材料，進而作耐熱育種。再者亞蔬在選拔耐熱白菜之初，發現耐熱品種多較早熟，而結成緊硬的小球，又對低溫較敏感，容易抽苔，經GA處理試驗結果，發現耐熱品種的胚莖對GA處理反應較敏感，比不耐熱品種的胚莖伸長較快。而耐熱性與不耐熱性品種之種子，以SDS－聚丙烯氨凝膠（SDS-Polyacrylamide)電泳結果，可知耐熱性品種種子蛋白質在75,000及85,000分子重量區有二明顯的條帶，故此等方法均有助於早期篩選耐熱性品種材料。

(3)進行耐熱抗病之育種

在進行育種計畫之初，發現篩選得到的材料，產量都很低，所以經多年試驗研究，以耐熱早生的華南群與抗病豐產的華北群雜交，再由其分離族群選拔優良系統，組合成兼具兩

親優良特性之F_1品種，民國71年命名推廣耐熱早生抗病豐產的亞蔬一號。其母本E爲Nabyeng 60天與夏勝雜交選出之後代，此品系抗露菌病，而且耐熱早生，葉翠綠色，葉球小橢圓形，父本B爲Nabyeng 60天與永靖黑葉雜交選出之後代，耐熱早生，葉色淡綠，葉球中等大小，近圓形植株，生長旺盛。同時亞洲蔬菜中心也利用群間雜交的材料，合成一些耐熱的固定品種。79年又育成耐熱，多雨季節產量高，而穩定之結球白菜命名爲桃園亞蔬二號。

(4)細胞質雄不稔性回交計畫開始[64]

蘿蔔、芥菜之細胞質雄不稔性，用回交法導入結球白菜，希望開發另一種更穩定的F_1雜交育種資源。

(5)打破自交不親和性之研究

利用2～3% CO_2處理2～3小時，則足以打破對CO_2敏感自交系之自交不親和性，增加種子數[68]。另外用1～2% 鹽水噴灑，亦可打破自交不親和性，產生種子數與蕾期授粉者一樣多，因此可節省人工授粉之勞力[69]。

另外農友種苗公司亦育成多個一代雜交品種並推廣之，見表四：

表四、農友種苗公司育成之結球白菜一代雜種品種*

品種名	推廣期間	特性
夏津 F_1	71～74 年	包被型、耐熱早生
明月 F_1	71～迄今	包頭型、耐熱、大球
夏陽 F_1	73～迄今	包頭型、耐熱、早生
白陽 F_1	73～迄今	包頭型、耐熱、早生、大球
綠陽 F_1	75～迄今	包頭型、耐熱、中早生、大球
瑞月 F_1	77～迄今	包被型、耐熱、耐病、早生
鳳英 F_1	77～迄今	包被型、耐病、中早生、大球
新春 F_1	77～迄今	包頭型、耐病、中早生、大球
千秋 F_1	77～迄今	包頭型、抗病、中生、豐產
新風 F_1	77～迄今	包被型、耐病、中生
秋月 F_1	77～迄今	包頭型、耐病、中生

*農友種苗公司郁宗雄顧問提供

2.栽培技術

這四十年來有關結球白菜栽培技術之改進試驗方面，亦多偏重於夏季栽培，例如結球白菜夏季栽培，選用耐熱品種外，並加畦面稻草覆蓋[50]，利用山地夏季3～6月栽培[4]，用不同顏色不織布，銀黑雙面PE布，銀黑條紋PE布等覆蓋，結果產量可增加，僅有減少軟腐病發生之效果[4]。其後更有用透明塑膠布防雨設施之栽培，達到增加產量效果。

亞洲蔬菜研究發展中心，歷年來對結球白菜之栽培管理，也進行了一系列之試驗，分述於下：

(1)栽培方法：比較直播與移植，結果直播者結球率及產量較高，成熟早2.7～4.5天[61]。

(2)夏季栽培之畦寬、畦高試驗，以畦高30公分可減少夏季淹水之損害，畦寬無影響[62]。

(3)夏季栽培，以覆蓋塑膠網或頂部葉片加以束紮，頂部葉片束紮可使不耐熱之結球白菜品種產量增加，但對耐熱品種無論品質及產量均無顯著效果[63]。

(4)幼苗培養土配合之比例以5：1：1，（土壤：甘蔗渣堆肥：碳化穀殼）較佳[67]。

(5)用化學藥品Daminozide 2,000～4,000ppm，在移植後35～40天噴灑，可增加球重及產量[64]。

(6)施肥方面：每公頃尿素180公斤，最高產量爲66噸／公頃，N肥增加可使有商品價值之結球白菜產量增加[60]。在酸性土壤缺N，顯著影響產量，而鹼性土壤則缺N，影響不明顯[62]。基肥N 110～140公斤／公頃，全量施用較分次施用爲佳[64]。有機肥之施用及輪作，可提高產量及維持地力，以油粕餅之效果最佳[68]。

(7)殺草劑之試驗，五種殺草劑中以DCPA殺草劑在秋季效果良好[64]，Pendimethalin (Stomp)施用量1公斤／公頃，對闊葉草之防治效果，在春季秋季良好，然而在夏季則需與其他殺草劑如Furore，Illoxan，Onecide及Nabu共同使用[66]。

(8)結球白菜頂燒病（Tip burn)乃由氨之毒害引起，土壤中含氨量超過正常之含量時，使根群受傷而抑制鈣之吸收[65]。

(9)畦面以透明塑膠布覆蓋，用日光能照射12天，可減少軟腐病之發生[69]。

(10)用點滴灌溉較溝灌溉，可節省65.8～77.2% 用水量[69]。

3.低溫對結球白菜抽苔開花之試驗

鳳山試驗分所曾探討低溫處理對九種結球白菜抽苔開花之影響，認爲晚生品種對低溫不敏感，如新霸王，高砂成功，雖經過10天之低溫（8～10℃）處理，仍未抽苔開花；中生品種以漳浦晚生，濱綠對低溫之感應較佳，但其抽苔率仍未達50%；而一般認爲耐熱性早生品種群，如漳浦早生、中生、夏勝等，雖僅處理10天，抽苔開花率即高達90% 以上[52]。後來又有進行類似試驗，顯示低溫處理時間越長，達到抽苔開花所需時間越短而整齊[7]。其後又有進行施N肥量對結球白菜抽苔期及採種量之試驗，結果以N肥150公斤／公頃一次或分兩次施用時採種量最佳[5]。

三、其他葉菜類

包括有不結球白菜、菠菜、蕹菜、莧菜、芥菜等種類繁多，過去所作之試驗研究，多以引種爲主，育種次之。例如鳳山試驗所小白菜台農一號之育成，農友種苗公司農友一號、農友二號、白光F_1、秀珍F_1、芳綠F_1之育成並推廣。菠菜農友種苗公司曾引入清風F_1、百祿F_1、春綠F_1、綠湖F_1、翠風F_1、春友F_1、風友F_1、並育成春風、和美F_1二品種及芥菜類中雪裡蕻，雞啄芥、大王芥、雪裡蕻二號等，對蔬菜種類增多上，均有莫大俾益。

結　論

四十年來無論甘藍與結球白菜，在引種、育種與栽培技術上，均有相當之改進，對台灣蔬菜之供應，益處良多。今後在資材、設備、經費供給充足之下，仍應繼續努力，期有更好的成果貢獻國人。

引用文獻

①沈再發、劉昌碧　1971　利用自交不親和性育成甘藍之一代雜種　中國園藝　17(4)：198～203。

②沈再發　1972　自交不親和性葉深甘藍的生理與遺傳之研究(一)(二)　台灣省政府農林廳種苗繁殖場試驗報告第一輯　p.3～14、p.15～26。

③沈再發、廖公益　1975　同型結合葉深甘藍自交不親和性系統的育種研究　台灣省政府農林廳種苗繁殖場試驗報告第四輯　p.3-12。

④沈再發、郭俊毅、陳榮輝、廖芳心　1985　甘藍品種試作　蔬菜作物試驗研究彙報第三輯　p.99～105。

⑤林瑞昌、陳榮輝　1985　結球白菜覆蓋栽培技術試驗　蔬菜作物試驗研究彙報第三輯　p.92～94。

⑥胡昌熾、黃涵　1957　甘藍品種數種性狀之測定　台大農學院研究報告　5(1)：52-64。

⑦侯鳳舞　1982　不同氮肥施用量及時期對結球白菜抽苔期及採種量之影響　台灣省政府農林廳種苗改良繁殖場試驗報告第六輯　p.48～57。

⑧連　深　1974　蔬菜作物之養份吸收及施肥效應　農業研究　23(4)：263～272。

⑨陳榮輝　1981　結球白菜春化處理研究　蔬菜作物試驗研究彙報第一輯　p.39～51。

⑩陳榮輝、廖芳心　1986　夏季甘藍品種觀察試驗　蔬菜作物試驗研究彙報第四輯　p.9～10。

⑪黃穗昌，1988　台灣十字花科黑腐病防治研究近況　蔬菜品種改良研討會專輯　p.29～46。

⑫張連宗　1985　結球白菜耐熱性育種　夏季蔬菜生產改進研討會專輯　p.35～53。

⑬鄧山河、蕭芳蘭　1985　結球白菜抗病育種　台灣省政府農林廳種苗改良繁殖場試驗報告第七輯　p.52～54。

⑭新竹區農業改良場39年年報。

⑮新竹區農業改良場45年年報。
⑯新竹區農業改良場46年年報。
⑰新竹區農業改良場47年年報。
⑱新竹區農業改良場48年年報。
⑲新竹區農業改良場52年年報。
⑳新竹區農業改良場53年年報。
㉑新竹區農業改良場55年年報。
㉒新竹區農業改良場56年年報。
㉓新竹區農業改良場60年年報。
㉔新竹區農業改良場61年年報。
㉕廖公益　1982　利用電助授粉方法打破甘藍自交不親和性障礙之研究　台灣省政府農林廳種苗改良繁殖場試驗報告第六輯　p.29～35。
㉖廖公益　1983　甘藍雜交育種　蔬菜作物試驗研究彙報第二輯　p.7～11。
㉗廖公益　1985　利用石臘油打破十字花科蔬菜自交不親和性障礙之研究　台灣省政府農林廳種苗改良繁殖場試驗報告第七輯　p.47～51。
㉘廖公益　1988　甘藍種子採種之研究　蔬菜作物試驗研究彙報第五輯　p.11～14。
㉙廖芳心、張粲如　1981　本地種甘藍選種試驗－母系集團選種的效果　蔬菜作物試驗研究彙報第一輯　p.1～6。
㉚廖芳心、張粲如、陳榮輝、王秀珠　1988　夏季甘藍栽培技術改進　蔬菜作物試驗研究彙報第五輯　p.15～19。
㉛熊澤三郎　1956　蔬菜園藝各論　p.481養賢堂　東京。
㉜台中區農業改良場57年年報。
㉝台中區農業改良場60年年報。
㉞台中區農業改良場61年年報。
㉟台中區農業改良場64年年報。
㊱台北區農業改良場39年年報。
㊲台北區農業改良場40年年報。
㊳台北區農業改良場41年年報。
㊴台北區農業改良場43年、44年年報。
㊵台北區農業改良場45年年報。
㊶台北區農業改良場46年年報。
㊷台北區農業改良場47年年報。
㊸台北區農業改良場48年年報。
㊹台北區農業改良場49年年報。
㊺台北區農業改良場50年年報。
㊻台北區農業改良場52年年報。

㊼台北區農業改良場54年年報。

㊽台北區農業改良場65年年報。

㊾台北區農業改良場67年、69年年報。

㊿台灣省政府農林廳編印歷年之台灣農業年報。

(51)台灣省政府農業試驗所48年年報。

(52)台灣省政府農業試驗所49年年報。

(53)台灣省政府農業試驗所57年年報。

(54)台灣省政府農業試驗所61年年報。

(55)台灣省政府農業試驗所67年年報。

(56)台灣省政府農業試驗所72年年報。

(57)台灣省政府農業試驗所74年年報。

(58)台灣省政府農業試驗所78年年報。

(59)台灣農業文獻索引編輯委員會　1945～1986　台灣農業文獻索引　第一輯、第二輯、第三輯、第四輯、第五輯。

(60)劉政道　1988　滲調處理對甘藍種子發芽與活力之關係　蔬菜品種改良研討會專輯　p.71～80。

(61)鍾維榮、郭俊毅　1983　水稻田收穫後不整地栽培甘藍試驗　蔬菜作物試驗研究彙報第二輯　p.12～15。

(62)蕭吉雄、張有明　1988　甘藍抗黑腐病育種　蔬菜品種改良研討會專集　P.279～286。

(63)AVRDC　1978　Progress Report for 1977. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Tainan, Taiwan, R.O.C.

(64)AVRDC 1979 Progress Report for 1978.

(65)AVRDC 1980 Progress Report for 1979.

(66)AVRDC 1981 Progress Report for 1980.

(67)AVRDC 1982 Progress Report Summaries for 1981.

(68)AVRDC 1983 Progress Report Summaries for 1982.

(69)AVRDC 1984 Progress Report Summaries for 1983.

(70)AVRDC 1985 Progress Report Summaries for 1984.

(71)AVRDC 1986 Progress Report Summaries for 1985.

(72)AVRDC 1987 Progress Report Summaries for 1986.

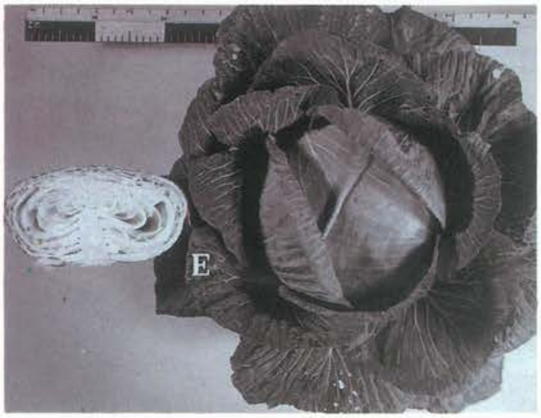
(73)Kuo, C. G. and J. S. Tsay.　1981　.Physiological responses of chinese cabbage under high temperature. p.217-224. In N. S. Talekar and T. D. Griggs, eds. Chinese cabbage. Proc. First Intl. Symp. AVRDC, Shanhua, Tainan.

(74)Opena, R. T. and S. H. Lo.　1981.　Breeding for heat tolerance in heading chinese cabbage. p.431-442. In N. S. Talekar and T. D. Griggs,　eds.　Chinese cabbage.　Proc. First Intl. Symp. AV RDC,　Shanhua, Tainan.

⑮Yoshizama, T., C. H. Ma and Y. C. Roan. 1981. Management of summer chinese cabbage in Taiwan. p.55-60. In : N. S. Talekar and T. D. Grigges. eds. Chinese cabbage. Proc. First Intl. Symp., AVRDC, Shanhwa, Tainan.

1	2
3	4
5	6

圖1.台灣原生耐熱之葉深甘藍(台大)
圖2.葉深甘藍之田間生長(台大)
圖3.長岡交配一號(台大)
圖4.種苗一號之植株(桃改場)
圖5.種苗一號(種苗場)
圖6.具抗黑腐病之PI 281552 (農試所)



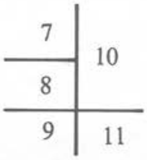


圖7.初秋之植株(桃改場)

圖8.初秋(桃改場)

圖9.夏秋之田間生長(桃改場)

圖10夏秋之植株(桃改場)

圖11夏秋(桃改場)

12	13
14	15
16	17

圖12 Y R 50之植株(桃改場)

圖13 Y R 50(桃改場)

圖14新十月取之植株(桃改場)

圖15 Y R錦秋之植株(桃改場)

圖16新十月取(桃改場)

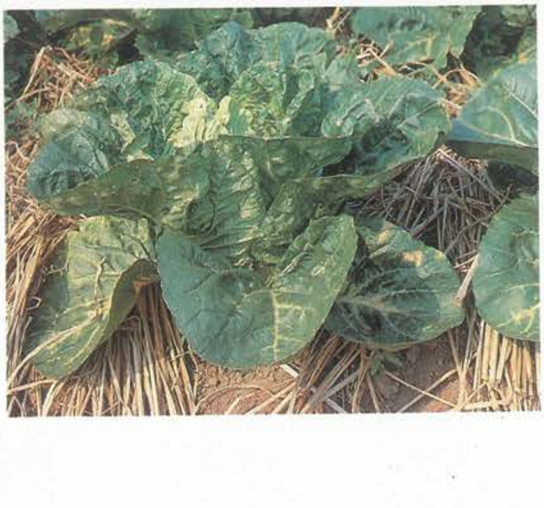
圖17 Y R錦秋(桃改場)

18	19
20	21
22	23

圖18夏峰之田間生長(台大)
圖19竹仔湖甘藍黑腐病之發生情形(台大)
圖20甘藍黑腐病之病徵(台大)
圖21甘藍在梅峰網室之採種(台大)
圖22耐熱之漳浦早生(郁宗雄)
圖23濱綠之植株(郁宗雄)

24	25
26	27

圖24夏光之田間生長(桃改場)
圖25亞蔬一號之母本E-7(亞蔬中心)
圖26亞蔬一號之父本B-18(亞蔬中心)
圖27亞蔬一號之植株(亞蔬中心)



28	29
30	31

圖28亞蔬一號(桃改場)

圖29桃園亞蔬二號之母本PL-1(亞蔬中心)

圖30桃園亞蔬二號之父本N4-2(亞蔬中心)

圖31桃園亞蔬二號之植株(桃改場)

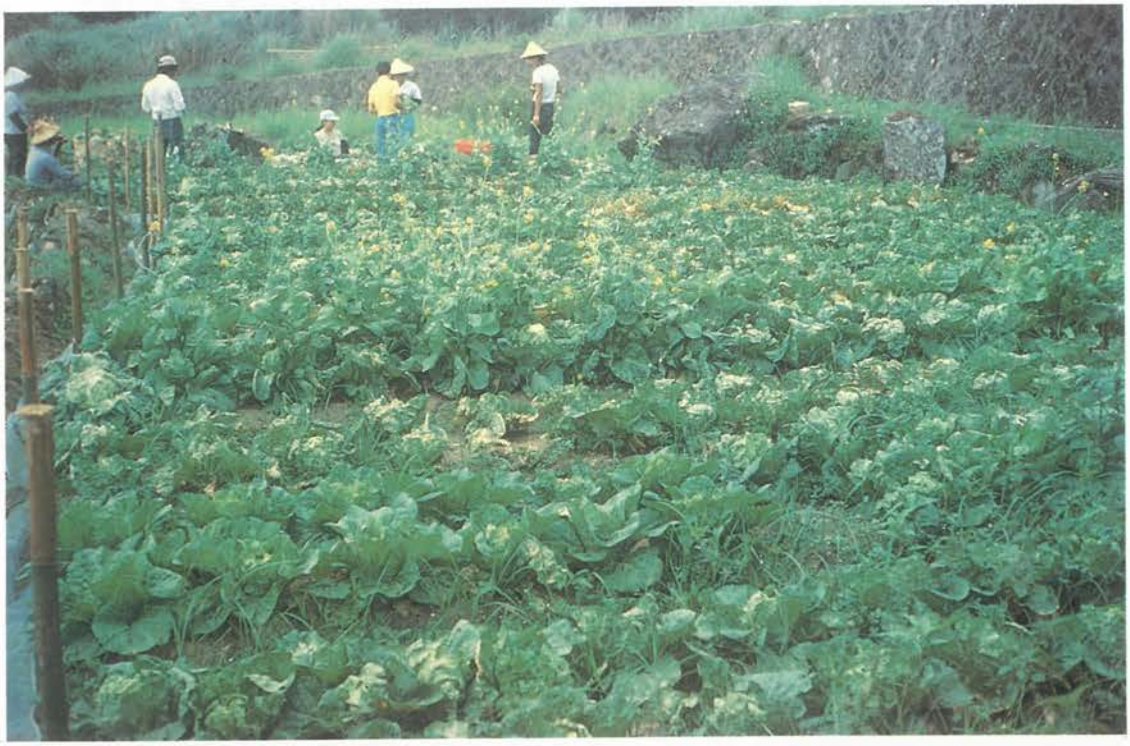
32
33

圖32桃園亞蔬二號之田間生長(桃改場)

圖33桃園亞蔬二號(桃改場)

34
35

圖34結球白菜之抽苔開花(桃改場)
圖35水田高畦栽培之結球白菜(台大)



台灣之花菜類蔬菜

壹、青花菜

王進生
農友種苗股份有限公司

前　言

青花菜在本省栽培歷史很短，在第二次世界大戰結束後，民國35年，在美援救濟物質，以花菜苔爲名，贈送台灣若干花種，如Italian Green，De Cico和Calabrese等，筆者初次在三重市重新路，原台北區農業改良場試作爲開端，試作後經煮熟試食，認爲品質優良，曾向台北市中央市場少量試銷，但當時乏人問津，以後雖曾繼續試作仍無法打開內銷市場，後在農復會資助下作有計畫性之引進Pacific等10品種，分別在全省各區農業改良場和農試所試作觀察並作栽培期試驗，因當時所引進的都是固定品種，產量不高，每10公畝產量僅800～900公斤，無法與花椰菜相比，農民栽培意願不高，加上一般市民不熟悉烹調方法，並視青綠的花蕾是品質較差之蔬菜，難於推廣，這一耽誤快近20年的歲月。本省青花菜栽培走上經濟栽培之年次是民國64年秋天，也是青花菜栽培採用第一代雜種之開始，大幅提高單位面積產量二倍以上，市民也樂意接受青花菜品味。

青花菜的特性及風土適應性

青花菜係利用發育的花蕾集合體，即花芽原基，陸續發育至雌雄蕊形成小花蕾和肥大的花莖，以栽培的見地而言，營養生長轉至生殖發育時，立即採收作爲產品，如超過收獲適期，花蕾繼續發育開花，則就無商品價值了。

青花菜之生育適溫，平均氣溫在18～20℃，晝夜之溫度差異至少相差3～5℃，但本省所育成之耐熱品種在21～23℃下仍有相當良好的蕾球形成，但夏季高溫多濕，日照強烈，都足以妨礙青花菜的生育和花球的發育，故產品的收量和品質都不及秋、冬兩季栽培的。青花菜生性強健，排水良好，灌水方便的土地，均適於栽培，但高溫期宜選排水良好肥沃的壤土或粘質壤土栽培，才有良好的生育，秋冬季則選有機質豐富的砂質壤土，藉以促進生育並提高產量和品質。土壤反應以微酸性即pH6.0～6.8左右最適生育。

經濟栽培之開端

青花菜事業在台灣開展是偶然的。日本坂田種苗公司繼瀧井種苗公司之後，積極從事育成第一代雜種，即利用自花不稔性，藉以提高品質和產量而突破青花菜低產的瓶頸，但因日本本土之氣候條件很難實施大量採種，於是在民國56年7月，在新港鄉溪北村設立研究農場，試探各種草花和蔬菜種子，青花菜是其中的主要種類之一。

經初步試探結果，於民國59年開始實施大量契作採種，最多的一年，採種面積高達40公頃，採種量達18,000公斤，經精選後整批輸往日本，由日本轉售美國等國家，採種的品種有交配4號和交配9號兩種，其中交配4號占了九成，當時筆者主持該場場務，在民國64年4月，當時各地種子行和菜農，對於青花菜種子需求的殷切情況下，無意中廢棄品種子流出市面及菜農手中，自當年秋季開始大量經濟栽培，市民也享受了其優良品質。

次年農友種苗公司也推出第一代雜種，農友早生二號、農友早生三號及農友早生。民國65年，坂田種苗公司的部分採種農家與種子行勾結，將契約委託的採種種子，違約大量流出到市場，甚至輸出國外，使坂田種苗公司大吃驚而深具戒心，終於停止在台灣的青花菜採種事業，轉經他國採種。

從民國64年以溪北村爲首，開始積極發展青花菜栽培，附近鄉鎮以及雲林縣鄉鎮隨於後，使嘉義、雲林、高雄一帶成爲當時台灣青花菜生產中心地區。

於民國67年農友種苗公司及時育成綠王(當時名爲70天)問世，因耐熱性強，產量高，獲得好評，成爲高雄縣路竹鄉一帶主要品種，奠定了該地域之青花菜經濟栽培基礎，促使本省青花菜產業走上大規模栽培軌道。自行育成新優良品種，供應菜農種植，農友種苗公司，具有先見之明。

品種及栽培面積

由坂田公司停止在省內採種後，種子來源減少，促進了農友種苗公司，在新市台南研究農場積極從事青花菜的品種改良，前後發表四個品種，雖於7月開始可以播種，花球形成時之本葉僅12～13片，因早生種之關係，產量不高，民國67年綠王問世，終於風靡了全省，尤以南部爲盛，現將主要品種之特性及栽培概況列於後。

1.綠王：

中早生品種，植株生長旺盛，株形直立，莖幹粗壯，側芽少而小，栽植後約58～65天可採收。生育整齊，收獲期齊一，蕾球碩大豐正，直徑可達25公分，花球重可達0.8公斤，花蕾密緻，蕾色一致，蕾枝短，莖部除了缺硼之地外，不易空心。本品種之花球，不易擦傷，粗粒的花蕾空隙較大，在冷藏運輸中，冷氣容易透進，輸送中可減少發酵釀熱，能保持良好鮮度，且送至目的地後，因爲花球本身的質地不易發黃，外觀鮮綠，頗受外銷市場歡迎，尤以香港爲然。

2.綠冠：

早生品種，生育強健，株形直立，栽植後55～60天可採收，株莖粗大且短，有側芽，花

球色澤濃綠，球面平滑，蕾枝長短適中，蕾粒中細，品質優良，花球重0.5～0.7公斤，適於8月至翌年2月栽培。

3.綠王二號：

綠王的姊妹品種，早生，植株生育強健，栽植後約55～60天可採收。蕾球大，濃綠色，蕾枝短，品質優良，產量高且穩定。本品種之播種期，以南部而言，8月至翌年2月爲宜。

4.秋津：

中晚生品種，較耐寒，植株較高，側芽中等，蕾枝短，蕾粒細密，花球青綠色，栽植後60～65天採收。花球重550～600公克，本品種適於9月至翌年2月栽植。

5.坂田綠18(Green 18)：

中早生品種，花球質地幼嫩，品質優良，但產量較綠王低，花球重500～600公克，栽植後56～60天就可採收。因爲花蕾緻密，如在出蕾期遇到高温多濕，會引起小花蕾變黃，即所謂「阿呆症」的發生，而影響外觀和品質。這是細粒花球品種的共同缺點，莖部很少發生空心，所以如與冷凍加工廠契約栽培，花球部供應冷凍加工廠，莖部(主莖)集銷醬菜加工廠爲加工原料，故本品種爲冷凍及醬菜之原料品種。每年10月作爲水田裏作栽培。栽培面積約30～40公頃。

6.瀧井(Premire Crop)

中早生品種生育良好，耐熱性相當強，莖部空心現象少，其特性介於農友綠王和坂田Green 18之間，適於內銷也適於外銷，品質雖無坂田綠18之幼嫩，但內銷市場反應尚好，目前栽培面積約80～100公頃。

其餘尚有若干品種，但其栽培面積不多。至於所謂鹽水種，據專家認定其來源大有問題。

本省之青花菜栽培面積，已相當可觀，但農業統計無記載，栽培面積最多以民國74～75年，當時價格好。目前價格低廉，部分菜農改種較有利的甜椒和洋香瓜，故青花菜之栽培面積隨年次之變動大，因亦與外銷市場有關。又青花菜之花球在零售市場如在當天無法售完，貯藏至翌天，則花球顏色會有若干程度變黃，失去鮮度，今後隨著超級市場之普及，有冷藏系列設備，青花菜之鮮度保持能大爲改善，其消費量將增加，栽培面積亦會擴大。

栽培技術

一、育苗：

隨著農業資材之開發，青花菜之育苗已進入利用介質(media)實施穴盤(plug)育苗之領域。查介質之pH反應適宜，且無帶土壤病菌不致發生苗株立枯現象，發芽整齊，苗株大小一致，尤以根群之發達極爲良好。介質之重量輕，搬運方便，在栽植時，不會傷及根部，不但成活率高，其在本圃之發根較傳統式的露地育苗成苗迅速，栽植成植株之生育也迅速且強健。青花菜之介質育苗宜用104穴的塑膠製穴盤，每10公畝所需盤數40，其播種工作在室內隨時可以進行，而且在雨天也隨時可以實施。播種完後搬至露地放置，播種後約18～21天本葉三片左右就達定植苗齡。穴盤育苗老幼皆可勝任，定植時無須雇工，可以整天進行定植，因苗

株根部完整，不致因太陽照射導致苗株萎凋。

二、土壤勿忘施用硼砂和鈣質、鎂素：

青花菜之健全生育除了三要素外，尚需硼素、鎂素和鈣質。如鈣質不足會影響小花蕾之健全發育及色澤，其在花球發育中時有呈現變黄之現象，除了高温多濕之影響外，與缺鈣有關，故土壤中如缺鈣，每10公畝宜施用白雲石灰(苦土石灰) 80～120公斤予以補充，本省各地之土壤均有缺硼現象。又本省青花菜之利用，在本省之習慣不但花球而且其主莖視爲醤菜之原料之一，在家庭也可作爲速成醤菜心。如缺硼其莖部變成空洞，質地硬，無利用價值可言。爲了生產良質的產品，每10公畝施用硼砂1～2公斤，可以防止發生缺硼症。

三、基肥之施用及作畦方式：

近年來堆肥之來源少，幾乎改用雞糞取代堆肥，每10公畝施用量180～210公斤，宜於整畦前一星期作全園撒施。因此於未耕耘前，先撒施白雲石灰，再撒施雞糞，再次撒施化學肥料(複合肥料1號40公斤，過磷酸鈣40公斤)，然後用迴轉犁與耕土充分混合，經過6～7天後，將硼砂1～2公斤先用熱水溶解，再加水100公升，並使用動力噴霧器，均勻噴灑全園，然後做成栽植畦。現有做畦方式計有雙行植畦及單行畦之別，前者之畦寬1.2公尺，後者行距70公分。現以單行畦爲例，先行做成0.7公尺之半成畦(臨時性)以便苗株栽植於半成畦之肩旁，株距42～45公分。俟第一次追肥時再整畦。(如照片)

四、施肥宜以發揮高質量爲出發點：

青花菜品種有早生、中早生、中晚生及晚生之別，決定生長期之長短係與品種固有之本葉數有關，早生種，則在開張葉12～13片時開始抽蕾轉入生殖階段。中早生種，則其開展葉達17～18片時，才能抽蕾。晚生種，更必須具有18～20片時方能進入抽蕾之階段。爲提高青花菜之質量，必須自初期開始促進其生育，故第一次追肥宜於7～10天內實施，條施在溝旁之植株側面，然後立即整畦成單行畦，整畦時宜採用小型開溝培土機行之，即將原有之淺溝掘深，培土至追肥處覆蓋住肥料，肥料採用複合肥料1號或5號40～50公斤(10公畝)。第二次追肥宜於第一次追肥後14天內將複合肥料1號40公斤施在另一旁，然後覆土。第三次追肥宜施用硫酸銨每10公畝35公斤，必須於抽蕾之前施下，即先行畦溝灌水，然後將肥料條施在畦溝邊，以利溶解吸收，無論如何，早生種必須於栽植後25～28天內使植株具有開展葉13片左右，中早生種，則於栽植後35～38天內，具有17～18片開展葉，讓植株主莖粗大並有健全的本葉，方有良好的花球，這爲青花菜之施肥要訣(如認爲施肥不足，可採用0.5%尿素液實施葉面噴施，或噴施葉綠精800倍液，每隔7天實施一次更佳。)

五、除草管理：

爲了節省除草勞力，宜於定植後二天，圃地全面均勻噴洒45.1%拉草乳劑500倍液，每10公畝藥劑用量200cc，如栽植後當天使用，會抑制苗株根部之發育，施藥後保持土壤適濕爲提高藥效。又爲了促進植株之生育，務須適度實施畦溝灌溉，同時發揮肥分，如在生育土壤水分不足，土壤中之鈣質雖充足，但因不能吸收，仍會發生缺鈣現象。查鈣質由根部吸收幾乎是被動狀態，必須由植株體內之水分流動，將鈣質分配至各部位。水分之流動，由蒸發流和溢液流所控制，故鈣質之移動須仰賴兩者之適當配合，如葉面積大，天氣乾旱，葉面蒸發

量增加，其時土壤水分又不足時，由根部所吸收之鈣，隨著水分之蒸發送至葉部，蒸發量少的花球部，則無法獲得充分的鈣質，故抽蕾前至花球發育期，務須保持土壤適濕，以免發生缺鈣症。

採　收

青花菜的適收期很短，尤以遇到氣溫升高時，在2～3天內小花朵就開花，故必須及時採收，青花菜的適收期爲花球已發育至品種固有大小時，但各小花蕾尚未鬆開之前，每天陸續採收，不宜中斷，採收時將主蕾球連莖幹25公分長切斷，除去葉柄後立即包裝，運至市場出售。外銷用另有標準，一般在花枝分叉下5公分切斷。收穫宜在清晨，並在包裝場陰乾露水，降低品溫爲宜。勿曝曬在陽光下。

營養價值

青花菜含有豐富的礦物質及維生素，其花球顏色雖呈青綠色，一見似有粗硬之感，但實際上卻較花椰菜幼嫩且甜。如經過適宜炒熟或煮熟後，顏色鮮綠奪目，使人胃口大開，莖部之肉質又脆又嫩，削皮後可炒食，也可製作醬菜，作法簡便，風味很好，每位家庭主婦都樂於實行。青花菜與花椰菜的營養價值比較如下表(日本科學技術廳資源調查會)：

又據1990年11月日本千葉大學醫學院所提的研究報告，指出菜和青花菜含有豐富的葉酸，如吾人經常攝取葉酸，則可預防肺癌之發生，故空氣嚴重污染之今天，爲了自己的健康應多食用青花菜，以防萬一。

種類	廢棄率(%)	熱量(卡)	水分(公克)	蛋白質(公克)	脂質(公克)	碳水化合物		灰分(公克)	無機質				維生素							
						糖分(公克)	纖維(公克)		鈣(毫克)	鈉(毫克)	磷(毫克)	鐵(毫克)	A效率iu	A iu	胡蘿蔔素iu	D效率iu	B_1(毫克)	B_2(毫克)	尼古丁酸(毫克)	C(毫克)
青花菜	25	38	87.7	2.8	0.3	7.3	0.8	1.1	25	77	118	1.9	1,000	0	3,000	-	0.16	0.11	1.0	110
花椰菜	40	39	88.0	2.7	0.3	7.5	0.9	0.6	21	29	60	0.7	16	0	50	-	0.16	0.11	1.0	50

貳、台灣之花椰菜

廖公益
種苗改良繁殖場屏東分場

來源與分布

花椰菜原產於地中海歐洲沿岸一帶，是由野生甘藍進化而來，遠在十二世紀時土耳其、埃及已有花椰菜之記載，法國北部、英國、荷蘭及德國也發現許多花椰菜早生及晚生品種，往後由歐洲傳至亞洲之熱帶、亞熱帶及印度次大陸。花椰菜於十九世紀左右傳入中國大陸之漳州、福州、汕頭等地，於60年前由前述地點引入台灣，先後栽培於南部，嗣後中北部，由於氣候適宜目前台灣栽培十分普遍。花椰菜原由外地引進但經過歷年栽培，地方上之留種及馴化早已失去原來品種特性及其型態而成爲固定品種或在來種而散佈於各地，本省花椰菜品種極豐富可分爲早、中、晚三類，尤其是早生品種廣爲本省所栽培，花椰菜在台灣栽培歷史久遠但有系統的引種及研究始於民國四十年代由農業試驗所、台南改良場、台北改良場及鳳山分所先後引進極早生品種如Patna Early，Snow-ball M，Early Snow-ball A，Burpeeana及晚生種Improved Holland Erfurt等品種經試種純化後篩選出優良之花椰菜品種，例如民國52年鳳山分所利用花椰菜早生自交不親和性系統交配育成鳳山夏生一代雜交品種，這可能是本省利用自交不親和性花椰菜系統育成雜交一代花椰菜之先驅，至60年代以後本省育成之品種不勝枚舉。

生產概況

依據民國78年台灣農業年報之統計十字花種蔬菜栽培面積及生產量分別爲37,928公頃及653,309公噸，其中甘藍佔首位，結球白菜及蘿蔔次之花椰菜栽培面積爲6,090公頃，產量87,748公噸(表一)，民國六十九年至民國七十八年全省花椰菜栽培總面積爲69,817公頃，平均每年栽培面積爲6,981.7公頃，總產量1,057,442公噸，平均年產量爲105,744.2公噸(表二)。由表一、二顯示由於栽培技術之改進及新品種之開發，花椰菜10年來之生產面積及產量相當穩定，主要種植地區爲彰化、雲林、台南及高雄等縣，其中高雄縣栽培比率最高，彰化縣次之。

表一、本省主要十字花科蔬菜栽培面積及產量（民國77年）

種類	面積（公頃）	產量（公噸）
甘藍	8,970	161,449
結球白菜	7,819	128,836
蘿蔔	5,893	122,074
花椰菜	6,090	87,748
不結球白菜	5,448	75,724
大芥菜	3,708	77,478

表二、十年來花椰菜栽培面積及產量(民國69年～78年)

民國	種植面積（公頃）	主要種植地區				收穫量（公噸）
68	6,353	彰化縣(22%)	雲林縣(17%)	台南縣 (9%)	高雄縣(28%)	96,142
69	6,987	彰化縣(25%)	雲林縣(13%)	台南縣 (8%)	高雄縣(30%)	108,665
70	7,110	彰化縣(23%)	雲林縣(13%)	台南縣 (8%)	高雄縣(33%)	106,629
71	7,266	彰化縣(21%)	雲林縣(12%)	台南縣(10%)	高雄縣(36%)	112,045
72	7,018	彰化縣(19%)	雲林縣(11%)	台南縣(10%)	高雄縣(39%)	99,282
73	7,762	彰化縣(24%)	雲林縣(11%)	台南縣 (9%)	高雄縣(35%)	121,619
74	7,321	彰化縣(26%)	雲林縣(13%)	台南縣 (8%)	高雄縣(34%)	114,821
75	7,621	彰化縣(28%)	雲林縣(13%)	台南縣 (7%)	高雄縣(32%)	113,920
76	7,103	彰化縣(26%)	雲林縣(12%)	台南縣 (9%)	高雄縣(33%)	110,221
77	6,173	彰化縣(34%)	雲林縣 (5%)	台南縣 (7%)	高雄縣(32%)	94,993
78	6,090	彰化縣(36%)	雲林縣 (8%)	台南縣 (6%)	高雄縣(34%)	87,748

抽苔開花生理與雜交一代之利用

十字花科蔬菜性喜冷涼氣候主要可分爲甘藍類及白菜類，前者屬於綠植物感應型(green plant vernalization type)，後者屬種子感應型(seed plant vernalization type)。兩者對低温極敏感需要長時間的低温刺激才正常花芽分化。花椰菜屬於甘藍類原產於温帶性好冷涼乾燥氣候，但其耐寒力及抗病性較青花菜弱，栽培過程中對低温感應較青花菜敏感。花椰菜花芽分化條件和低温有密切的關係，品種間對低温感應時期的早晚和所需時間之長短亦有差別，一般而言早生種植株對低温時間之要求較短，植株較小時就感應，相反晚生種較大時對低温才起感應，需要較低的温度及較長的時間才能順利花芽分化，低温不足或播種期不適當直接影響花蕾之大小收量及品質甚鉅，例如早生種10月以後播種，因植株尚未得到充份之營養生長此時遇低温之刺激就會提早抽苔開花，所形成花蕾細小造成早期出蕾之現象(Buttoning)。其原因除受低温之影響以外，育苗期間營養不足，水份缺乏，苗之老化，嚴重蟲病害發生等都會造成早期出蕾之現象，使產量減少品質變劣失去經濟價值；反之晚生種如太早或太晚播種亦會造成開花困難甚至不抽苔開花。至於花蕾之發育視氣温條件及品種特性而有差別，早生種於花芽分化後在很短時間內即可完成花蕾，中生種形成時間較慢，晚生種花芽分化後幾乎

停止至翌年春氣溫漸高時就急速發育形成花蕾，(表三)據1964年香川氏之研究顯示極早生花椰菜花芽分化所需之溫度應在22～23℃，早生種在17～18℃左右，中、晚生品種則需要更低溫度及較長時間才感應。

本省花椰菜40年代時期多利用集團淘汰法或母系選拔法以選育成固定品種或從國外引進品種經多年自交分離後育成優良品種，但這些品種的整齊性、永續性較差，生長勢及產量無法與雜交一代品種可相比較，而且品種栽培年代久了便容易退化。本省農業機關及民間於50年代以後開始利用花椰菜自交不親和性的特性應用於生產F_1種子上，歷經許多年之育種及研究，目前利用自交不親和性系統生產雜交一代種子已經非常普遍，並育成許多早生，耐熱性強，適於本省夏季栽培之優良品種，據Bateman A.J.(1952,1954,1955)及Thompson(1957)等人之研究甘藍、抱子甘藍及青花菜之自交不親和性屬於孢子體，其不親和因子是受孢子體的遺傳型所控制，此不親和性爲雄雌兩植物體的孢子體的S-因子組成的相互關係所決定，並且發現具有修飾因子(Modify gene)之存在，此因子可以改變十字花科蔬菜自交不親和性之特性，S因子間具有顯隱性及獨立性之存在。至於花椰菜是否像甘藍、青花菜同屬於自交不親和性系統並受到孢子體的遺傳型所控制，目前尚未十分明瞭。前人及筆者研究認爲早生系統的花椰菜自交不親和性較晚生系統爲弱，容易爲環境因子所控制，甘藍與青花菜之自交不親和性亦較花椰菜爲強，爲克服花椰菜自交不親和性弱及S-因子不易獲得的困難，可能應從廣泛的花椰菜品系中篩選出自交不親和性強之系統或是以回交方法轉移晚生花椰菜S因子至早生種而達到實際利用之目的。雖然花椰菜及青花菜品種中已發現雄性不稔因子之存在，但目前尚未達到實用化。

表三、花椰菜花芽分化與植株大小及溫度之關係

品　種	全葉數	株　莖 (m.m.)	花芽分化所需溫度(℃)	感應時間 (日)	備　註
早生種	22	5－6	17－18	10日以上	極早生種花芽化溫度在22－23℃以上
中生種	27	7－8	12	15－20	
晚生種	42	10m.m.以上	5	30	

台灣花椰菜品種改良與生產期

花椰菜之引種開始於日據時代，日人已著手進行引進日本種子試種至1902年以後台灣中南部相繼設立農業試驗場大量搜集蔬菜在台灣試種，引進之品種如蕃茄、甘藍、馬鈴薯、蘿蔔、洋蔥、花椰菜等品種亦即本省西洋蔬菜引進之開始，1952年以後先後成立台北農事試驗場、鳳山熱帶園藝試驗所及台南農事試驗場並執行蔬菜引種，品種改良及試驗工作。茲介紹各場所於民國41～53年所引進及育成重要花椰菜品種(如表四及表五)民國41年台南改良場經多年試種後篩出Patna Early, Early snow-ball A, Burpeeana,Improved Halland Erfurt等優

良品種，其試驗結果如下：

表四、花椰菜引種試驗

品種名	播種期	定植期	生育狀態	收穫期	每公畝收量（公斤）	品質
Patna Early	8月15日	9月 5日	良	11月 8日	218	良
喜樹早生	8月15日	9月 5日	良	11月20日	185	良
Improved Holland	11月 6日	12月20日	良	3月 1日	211	良
喜樹晚生	11月 6日	12月20日	良	2月25日	179	良
野崎獻上	11月 6日	12月20日	良	2月25日	180	良
Improved Super Snow	11月 6日	12月20日	良	3月 3日	180	良
新港中生	11月 6日	12月20日	良	2月22日	158	良
Early Snowball A	11月 6日	12月20日	良	2月19日	149	良
Burpeeana	11月 6日	12月20日	良	2月19日	183	良

表五、花椰菜品種比較試驗

品種名	播種期 月日	栽植期 月日	收穫期 月日 月日	株高 (公分)	開張 (公分)	形態 橫徑 (公分)	形態 縱徑 (公分)	形態 重量 (g)	收穫率 (%)	10公畝產量(公斤)	花蕾色澤
ダゴニア	9,20	10,25	1, 9~1,29	52.09	72.09	14.16	92.14	650.54	83.8	1,441.43	白
Matchless Spring	9,20	10,25	1,14~1,29	52.36	64.13	13.24	86.95	500.54	63.8	910.36	白
Early Snow-ball A	9,20	10,25	1, 9~1,29	50.89	77.32	14.32	89.20	644.92	81.3	1,386.21	白
Show-ball X	9,20	10,25	1,14~1,29	48.98	61.03	12.40	83.39	479.83	75.0	950.03	白
Early Snowball (ck)	9,20	10,25	1,14~1,29	49.43	61.11	12.33	81.85	500.30	82.5	1,091.91	白

於民國46年台北場經多年引種試驗結果選拔出Early Snow-ball,ゴダニア,Early Snow-ball A等優良品種。民國53年農業試驗所亦選出Snow-ball M品種。由以上試驗結顯示：Patna Early於8月15日，播種9月5日定植，收穫期11月8日，自定植至收穫約需63日，1公畝之收穫量爲218公斤換算成10公畝產量有2,180公斤爲所有試驗品種中表現最優良，Patna Early係由印度引進此品種，耐熱性強具早熟高溫結球性(蕾)，於民國42年鳳山熱帶園藝試驗分所由Patna Early行自交分離育成鳳山極早生品種，於民國44年開始推廣，另外Early Snow-ball引進後再與地方在來種行自然雜交而成喜樹中晚生，喜樹晚生則由Improved Holland Erfurt與地方晚生行自然雜交後產生，民國42年至民國53年該所先後搜集花椰菜不同型質之品系進行自交分離選育工作，先後育成若干優良品種(表六)奠定了台灣今後花椰菜品種改良之基礎，玆將品種特性分述如下：

1.鳳山極早生：民國42年由印度Patna Early品種經自交分離育成，於44年開始推廣，早生耐

熱性強適於早播，植後40～45天可收穫，花球白，平均球重500克左右，爲當時之夏季優良品種。

2.鳳山早生：由地方早生品種自交分離育成，於民國44年開始推廣具早熟耐熱，適於早中期播種，定植後60日可採收，花球緊密肥大，球重1.0公斤左右。

3.鳳山夏生：民國52年鳳山試驗分所利用極早生花椰菜自交不親和性系統相互交配育成一代雜交品種，生育強健早熟具高温結球性，適於夏季平地播種，定植後40天可開始採收，平均球重60 0公克左右。

4.鳳山中生：於民國44年由英國Benares種經分離純化成爲固定品種於47年開始推廣，該品種，耐熱性弱，適於中期播種，植後75天可採收，花球緊密厚大質佳，但花球遇高温易退化影響品質。

5.鳳山晚生：此品種於民國47年鳳山試驗分所由喜樹晚生品種自交分離育成固定品質，於51年開始推廣，耐寒力強適於晚期種植，定植後約90天採收，花球黄白色緊密質佳球重可達1.8公斤左右。

6.鳳山中晚生：民國49年以鳳山中生與喜樹中晚生相交配育成優良固定品種，適於中期播種定植後80天可採收，花球生長快速，球2～3公斤左右，甚耐運輸抗病力強。

7.喜樹早生：爲Patna Early與Benares之自然雜交而成適於早播及中期播種，花球粗密平均球重約1斤，定植後約70天可採收，該品種抗病力強，品種退化甚速栽培少。

8.喜樹中晚生：爲晚生種Early Snow-ball與地方品種自然雜交而成，適於中期播種，耐熱性弱，球重約1.0公斤左右，定植後85天開始採收。

9.喜樹晚生：爲Improved Holland Erfurt與本地晚生品種之自然雜交品種，極耐低温，適於晚播植後90天可採收，花球堅硬耐運輸抗病力弱。

10.麻豆早生及大埤早生：從大陸福州引進之60天早生種經多年純化而成之地方品種，早生耐熱，可早播，定植後45天可採收，整齊度差。

11.鹽水中生：耐熱性弱適於中期播種，植後80天可採收，品質優良，生育期遇高温容易罹病栽培困難。

12.鹽水晚生：可能由Autumn Giant品種純化而來，耐寒力特強，適於晚播，定植後95天可收穫，質優，平均球重約1.5公斤。

表六、過去主要品種特性表（民國42～53年）

品種名	播種期	定植至收穫所需日數（天）	花球大小	花球品質	耐熱性	抗病性	備註
鳳山極早生	6月上旬~9月上旬	40～45	中	佳	強	—	
鳳山早生	7月上旬~9月中旬	60	大	佳	強	—	
鳳山夏生	5月上旬~8月下旬	40	中小	佳	強	—	
鳳山中生	8月上旬~10月上旬	75	大	佳	弱	—	
鳳山晚生	10月上旬~12月上旬	90	大	佳	弱	—	
鳳山中晚生	8月上旬~10月中旬	80	大	佳	弱	弱	
喜樹中晚生	8月上旬~10月中旬	85	大	佳	弱	弱	
喜樹晚生	10月上旬~12月上旬	90	大	佳	弱	弱	

民國64年之前，花椰菜品種質地較緊密而硬，消費市場偏重於重量方面，一般要求花球要厚大且結實即所謂石頭花，因花硬白色又名白骨，結球雖然緊密但質硬味淡，後來在彰化鹿港一帶發現地方上栽培之中早生型青硬花椰菜(又名青骨種圖一)產量低花蕾蔬鬆狀似棉花，但質地脆甜可口，深受消費市場所喜愛。由於該地農民不斷進行自選自留種，往後再發展成爲晚生及早生品種，後來再由育種者利用石頭花系統(白梗)與青骨系統不斷交配育成許多中間型，產量高兼具青梗花椰菜之特性。於60年代中末年代，晚生100～120天花椰菜在國曆12月上旬播種時因生育期間長低溫不足一直行營養生長至翌年春尚未形成花蕾。民國68年以後本省以45天花椰菜系與晚生系統行雜交育種65天中早生型花椰菜，此型花椰菜出現後就成功地取代了品質欠佳的舊中生品種。新育成之中早生種具有稍耐寒及耐高溫之特性於氣溫漸高時花蕾發育還很正常，品質不變劣，該品種於12月下旬至元月中旬播種，至清明節可繼續採收至20天以後才結束。爲配合周年性之栽培先後發展成爲元月中2月上旬播種，5月份可收穫之早60天花椰菜，6月份可收穫之早60天型花椰菜及7月上中旬可收穫之極早生40～45天椰菜。過去台灣花椰菜因缺乏周年生產品種，生產期僅限於八月至三月，四月至十月因無耐熱性及早春型品種，因此栽培十分困難，十多年來，由於試驗機關與民間種苗生產者的努力下已成功育成出早生、極早生及改良早春品種，因而打破了花椰菜無法周年生產之瓶頸(表七)茲介紹現今主要栽培品種：

①雜交一代品種：早生種如新雪、農友早生二號、鳳山早生、雪華，農生351號、農生352號、明豐35號、楠梓極早生、楠梓7號、文江40號、文江45號、種苗場早生45天雜交花椰菜、生生40天等品種。中生種有文江50、捷發50、明豐50、明豐60、捷發55天、春雪，生生50天、生生60天等品種，晚生種：冬王等品種。

②固定品種：多爲中生或晚生品種如豐原棉花50、豐原棉花60、土牛60、小月眉70天、短腳珠75天、小月眉85天、豐原棉花90天等。

以市場消費意向而言目前中部地區消費民衆較喜歡青骨種花椰菜，嘉南地區則以白梗花蕾較緊密爲主要市場。

表七、台灣花椰菜栽培季節及品種

播種季節	月份	主要品種
春播	2～3月	改良型早春種55～65天
夏播	4～8月	極早生40～45天
夏秋播	7～9月	早生50～55天
秋播	8～10月	中生70天，中生75天
冬播	10～12月	中生90天，中生100天以上

花椰菜採種概況

過去花椰菜種子由日本進口近年來因各種不同型態之品種陸續育成及生產技術不斷改進對於早生及中晚生品種都能順利採種，種子產量不但可自給自足還能外銷東南亞地區。本省花椰菜究竟每年採種面積，種子產量多少?實在不易獲得正確之資料。據台灣農業年報10年內台灣平均每年栽培花椰菜面積約7,000公頃左右，以每公頃所需播種量約0.2～0.25公斤種子，計算7,000公頃栽培面積年用量需1400公斤種子以上。花椰菜採種適宜冷涼乾燥氣候，高温多溼植株發育不良容易感染病害影響種子產量甚鉅。一般彰化以北冬季低温雖然充足有利於早生、中早生種花芽分化使能順利抽苔開花，惟濕度大，雨量多，於種莢成熟前易罹菌核病及黑腐病，使植株枯死或種莢內種子發育不良喪失發芽能力。彰化以南冬季雖然低温條件不如中北部理想，但自11月至3月期間雨量少氣候乾燥病害少適宜花椰菜採種。晚生種因需要長期低温條件才能順利抽苔開花，台灣平地採種不易，利用南部低緯度高海拔地區採種成功機會很大。過去南部喜樹一帶爲花椰菜集約採種區域，但10年來就不局限於此。原因花椰菜屬異交作物容易與青花菜、芥藍等甘藍類蔬菜雜交，若隔離距離不足易引起品種間雜交，影響種子品質及純度，目前主要採種地以嘉南地區爲主。

目前極待解決問題與研究方向

一、夏季供銷問題

本省夏季高温多溼，常受颱風之侵襲，花椰菜遇強風暴雨或田間浸水數小時足以影響植株生長，甚至整株萎凋枯死，另外高温多濕病蟲害發生嚴重等因素影響花椰菜產量，往往造成花椰菜夏季供應不足之現象。今後育成耐風，耐水適於夏季栽培品種及調節生產數量，期能達到供銷平衡爲首要任務。

二、蟲害與農藥殘留問題

花椰菜屬於十字花科蔬菜，周年栽培均發生十分嚴重之病蟲害，尤其是蟲害如小菜蛾、菜心螟等，小菜蛾發生密度已達到難以控制的地步，過度使用農藥，不但造成昆蟲產生抗葯

性還會造成農藥殘留的問題，多年前推廣之性費洛蒙專治小菜蛾但效果有限，在抗蟲品種尚未出現以前，指導農民正確使用農藥方法，對農藥爲害人體健康之深切認識，發揮公德心之外，利用設施栽培亦可降低農藥施用次數，藉以生產安全無毒之花椰菜。

三、品種問題

目前栽培花椰菜以早生品種、極早生種對低溫感應非常敏感，本省氣候環境變化大，由於種植期不當，栽培環境欠理想如缺水、苗木老化等因素容易引起早期出蕾，使花蕾品質劣變等現。應加強栽培技術之改進及育成抗軟腐病、黑腐病、高溫花球能正常發育，運輸期間，花花蕾不腐爛鬆開對低溫鈍感品種。

四、採種問題

1.品種隔離問題：因氣候環境及耕作制度之關係，十字花科蔬菜採種區域大致集於嘉南地區，品種也十分複雜，由於採種地過份集中，種間之安全隔離不足，往往造成異品種雜交，影響種子之純度，爲防止品種間之雜交，應注意採種圃之設置地點是否有他可能雜交之品種如青花菜、芥藍，採種安全隔離距離應在1,000公尺以上。

2.採種期間過長，自採種至種子採收須7～8個月，目前國內勞力匱乏，工資提高，採種事業已逐漸式微，因此宜選擇生育期短之早生品種行採種或是改善育苗技術，例如利用自動化育苗設備，快速經濟育苗，利用植物調節劑促進抽苔開花藉以縮短採種期，另外可借重泰、越等國家勞工充足，工資低廉之優點，進行國外委託採種以達到降低生產成本之目的。

主要參考文獻

①台灣省政府農林廳　1988　台灣農業年報。

②台灣大學農業學院　1957　蔬菜研討會講演集。

③台灣省政府農林廳　1966　農業要覽第八輯蔬菜園藝作物。

④園藝植物之開花調節　1984。

⑤李伯年　1982　蔬菜育種與採種。

⑥蔬菜研究及生產改進研討專刊　1986。

⑦農友通訊第97期。

⑧郁宗雄　1965　台灣蔬菜品種問題。

⑨廖公益　1965　十字花科蔬菜採種——代雜交花椰菜採種法台灣農村7(13)：21-24。

⑩蕭吉雄、張有明、楊偉正1990　夏季蔬菜生產改進及育種方向農藥世界32：22-25。

⑪李松泰　1990　路竹蔬菜專業區小菜蛾綜合防治豐年(8)：30-33。

⑫廖公益　1987　花椰菜自交不親和性系統之研究　台灣省政府農林廳種苗改良繁殖場　試驗報告第八輯P.55-61。

⑬Bateman, A. J. 1952　Self-incompatibility systems in angiosperms. I. Hered: 6:285-310.

⑭Bateman, A. J. 1954　ibid. II. ibid; 8:305-332.

⑮Bateman, A. J. 1955　ibid. III. ibid; 9:53-68.

⑯M. Nieuwhof The occurrence of Self-incom patibility in cauliflower and the possibilities

to produce uniform varieties. Ephytica 23:473-478.

⑰Mohan L. H. Kaul 1988 Male sterility in higher plant P.356-357.

⑱Shinohara 1984 Vegetable seed production Technology of Japan.

⑲Thompson, K. F. 1957 Self-incompatibility in marrow stem Kale, B. oleraced var. acephala, I. J. Genet:55:45-60.

⑳Watts, L. E. 1965 Investigation into the breeding system of cauliflower I. studies of self-imcompatibility. Euplytica 12:323-340.

㉑Watts, L. E. 1965 Investigation into the breeding system of cauliflower II. Adaptation of system to breeding. Euplytica 14:67-77.

1 | 2
3

圖1.青花菜品種「綠王」

圖2.青花菜品種「綠王二號」

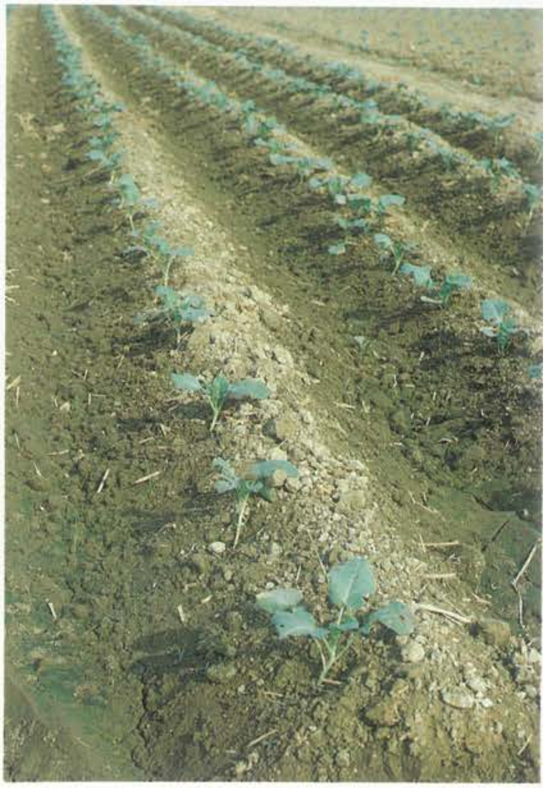
圖3.青花菜品種「綠冠」

4 | 5 | 6

圖4.穴盤育苗根部發育良好

圖5.單畦作法及定植位置

圖6.第一次追肥後整畦情形



7	8
9	

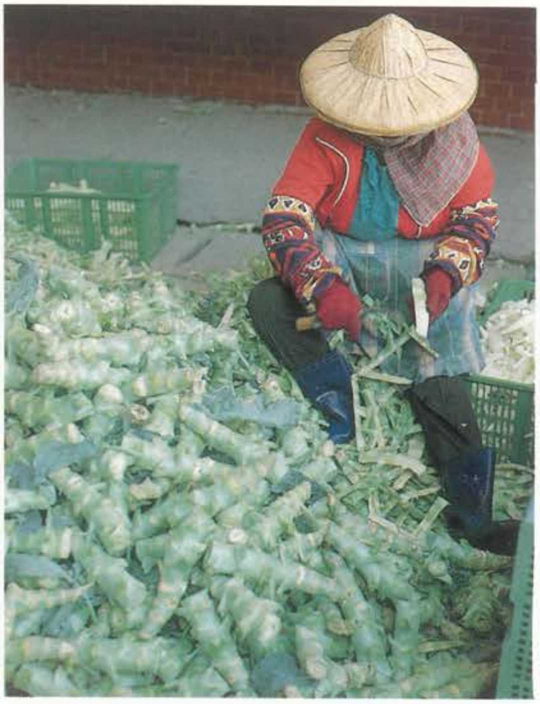
圖7.整畦後之生育已呈現追肥之效果

圖8.青花菜採收裝竹筐

圖9.內銷市場採收規格

10	11
12	

圖10外銷香港市場之規格，主莖留5～6公分長
圖11外銷規格剩餘之主莖剝皮作爲醃漬原料
圖12青花菜缺硼時其莖部變成空洞，質地硬



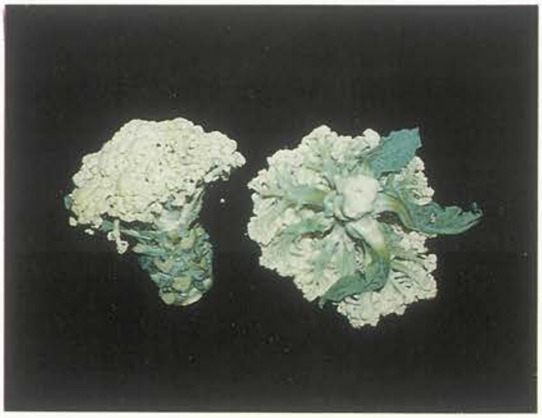
13	14
15	16

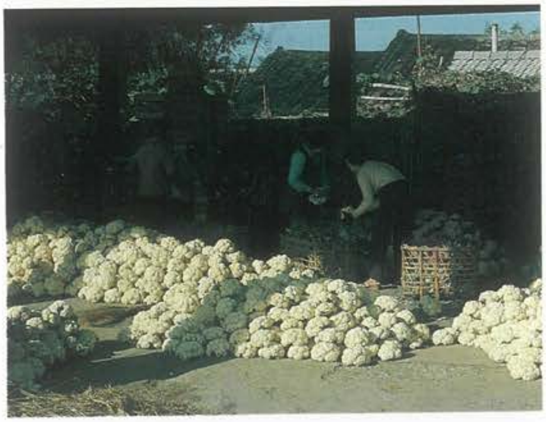
圖13白花青骨花椰菜

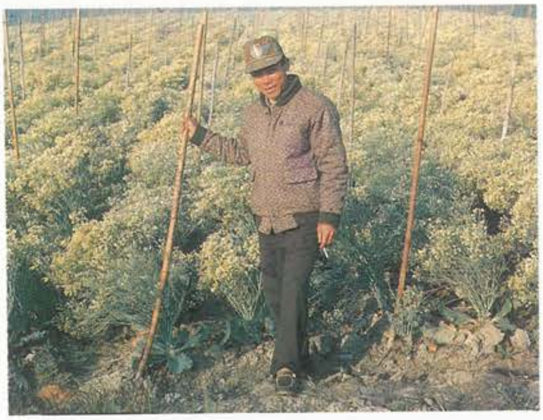
圖14 45天極早生花椰菜

圖15 55天花椰菜

圖16 60天花椰菜







17	
18	19

圖17 100天晚生花椰菜

圖18溪湖地區花椰菜市場供應情形

圖19極早生花椰菜雜交一代採種開花情形

本省金針品種改良及生產改進之歷程

李善忱
台東區農業改良場

摘　　要

於1982年選出平地栽培的金針花台東選一號千鶴、金針花台東選二號紅鈴、金針花台東選三號粉黛、金針花台東選四號黄玉、金針花台東選五號紫后，並於1990年育成可在海拔400公尺以下栽培的金針菜台東六號。

採收後之鮮蕾以0.3％$NaHSO_3$處理而後再進行熱風乾燥，其乾製品SO_2含量在500 ppm以內，可確實符合衛生署之規定標準。

病防治改進，以80％鋅錳乃浦可濕性粉劑400倍每隔15日施藥一次，連續4～6次進行病害防治最爲經濟有效，褐斑病之防治以50％免賴得可濕性粉劑1,000倍，在花莖抽出2～3公分時，每10～14日噴施一次，連續2～3次就有顯著的防治效果，蚜蟲以歐殺松可溶性粉劑1,500倍及50％達馬松溶液1,000倍之殺蟲效果最佳。

前　　言

金針是多年生宿根草本植物，屬百合科，屬名*Hemerocallis*，英文俗稱Day Lily，表示花朵開一日即行凋謝，金針原產我國大陸、西伯利亞、日本、東南亞[11,13]、歐美諸國栽培金針是爲觀賞花朵，我國栽培金針是爲生產花蕾供食用，採括後之花蕾經加工乾燥可耐貯藏是我國特有之蔬菜[15]。

本省金針菜之栽培面積大約在1,000公頃左右，年產乾花800公噸，主要產區爲台東縣太麻里金針山，花蓮縣玉里赤科山、富里六十石山及嘉義縣梅山，栽培品種爲*H. fulvaL.*，由於溫度、日照等的影響，在本省中、南、東部需栽培在海拔800～1,000公尺才能獲得穩定產量，如果栽培在海拔偏低的地方，有零星抽苔或不抽苔之現象，由於花色橙紅，雄蕊黑色，加工乾燥過程較爲繁雜，如欲供鮮蕾食用需將黑色花粉囊摘除，頗爲耗時，花期爲8月上旬至9月下旬，適逢颱風豪雨季，往往由於颱風豪雨造成花莖折斷、花蕾脫落、道路中斷，且加工方法不一，乾製品品質各異，以致影響產量、品質、價格甚鉅[3]。

台灣省台東區農業改良場於1978年積極著手引進品系（種），歷經多年之改良，於1982年選出平地栽培供觀賞品種，金針花台東選一號千鶴、金針花台東選二號紅鈴、金針花台東選三號粉黛、金針花台東選四號黄玉、金針花台東選五號紫后，使本省的金針自食用踏入了

美化環境，供人欣賞的新境界[3,6]。於1990年育成海拔400公尺以下栽培的食用品種金針菜台東六號，使本省金針菜自高山踏入了平地。除品種改良之外，在栽培、加工、銹病、褐斑病及蚜蟲防治等實際生產問題，經歷年之試驗均達成改進之目的[2,3,4,7]，今將本省金針菜之引種、品種改良、栽培、加工及病蟲害防治改進之經過彙集成文，僅供研究同仁之指正，並供金針菜栽培業者之參考。

植株性狀

金針為多年生宿根草本，地下盤結肉質纖維根及紡錘形塊根。葉叢生、劍形、呈披針狀，長30－120公分，寬1－3公分，橫斷面呈V形，葉背中脈凸出，全緣。花莖由葉腋抽生，花莖高約30～110公分，著生苞片，莖頂分雙叉，或呈半圓錐花序，花呈漏斗型或鐘型，自筒部向上逐漸擴展，花被通常6枚，外輪3枚花萼，俗稱外花瓣，內輪3枚花瓣，俗稱內花瓣呈捲曲外彎，並具波浪狀膜質邊緣，雄蕊6枚，花絲細長、上彎，花粉囊稍許可轉動，子房長橢圓形、3室、無柄、柱頭小，半圓形，蒴果成熟時呈褐色頂裂，中有種子6～10粒，種子黑色、具光澤、多角形，基本染色體數X＝11。

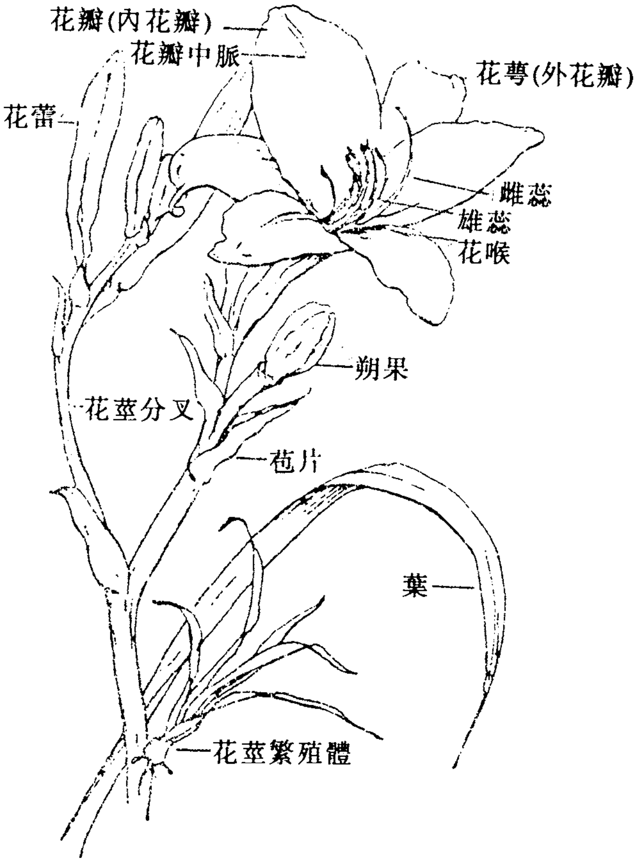


圖1. 金針植株性狀

金針種間特性

Bailey(11)依據園藝性狀將金針分爲八種：

1. *H. Dumortieri*, Morr.　窄矮金針

葉長30～45公分，寬1.8公分，花莖與葉長相等或較葉片爲長，花數2～3朵，花黃色、有香氣，苞片短寬呈披針狀，筒部長約0.6公分左右，小花梗長0.6～1.2公分，內花瓣具膜質邊緣，花脈連在一起，原產地是西伯利亞、日本。本種爲紀念B. C. Dumertier而命名。

2. *H. Middendorfii* Trautu & Mey　寬矮金針

葉長30～45公分，寬1.9～2.5公分，花莖之長度與葉長相等，花朵數2～4朵，花黃色、有香氣，花朵長7.5～10公分，筒部長1.2公分，小花梗很短，苞片三角形，長2.5公分，外花瓣寬1.2～1.8公分，內花瓣較外花瓣寬且具膜質邊緣，花脈連結在一起，原產地是東方及西伯利亞。本種爲紀念蘇聯植物學家Dr. A. Th, Von Middendroff而命名。

3. *H. minor*, Mill　矮小黃金針

狹葉種，葉長30～50公分，寬0.6公分以內，通常葉片長度較花莖高度低，花朵數3～6朵，花黃色、有香氣，花苞長10公分以內筒部長1.2～2.5公分，小花梗長約5公分，著生披針狀苞片，外花瓣寬1.3公分以內，內花瓣較外花瓣寬，且具膜質邊緣，花脈連結在一起，原產地是東方、西伯利亞、及日本。

與此相似的庭園植物被列爲*H. gracilis*, Hort該種屬早開花種，60公分高，狹葉，花朵黃色或淡橙色。

4. *H. flava*, L　普通型黃花金針

早花種，開花期在中晚春，葉長30～60公分，寬1.3～1.9公分，葉片之長度與花莖長度不一致，花朵數5～9朵，黃花種，有香氣，花朵長7.5～10公分，圓柱形的筒部長1.2～2.5公分，小花梗長2.5～5.0公分，著生稍許披針狀的苞片花瓣寬1.9公分以內，花脈平行而不連結在一起，原產地是西伯利亞東部至日本。

本種園藝變種major有較高的植株，且開花期晚，花色較淡，大概是雜交種。

5. *H. Thunbergii*, Baker，晚花黃色金針

花期較遲，在夏季開花，葉長60公分，與花莖等長，花朵數8～10朵，花色檸檬黃，花朵長約7.5公分，圓柱形的筒部長約2.5公分，外花瓣寬1.2公分，內花瓣寬約2.2公分，花莖上半部變厚而扁平。原產地在日本，本種的*H. luteola*可能是*H. Thunbergii*與*H. aurantiaca*的雜交種。本種之取名是爲紀念Carl Peter Thunberg.

6. *H. citrina*, Boroni　長黃色金針

葉長100公分，寬2.5公分以上，花莖高100公分，直立硬挺不易彎曲，花期在中夏季，花數多，檸檬黃色、有香氣，晝間花瓣不開展，通常是晝閉夜開的，花朵長15公分，筒部長3.8公分，花瓣寬1～1.5公分，原產地是中國。雜交種*H. ochroleuca*是*H. citrina*與*H. Thunbergii*的雜交後代，也具有葉片深綠、花色硫磺黃、有香氣、及夜間開花之習性。

7. *H. aurantiaca*, Baker　金色夏季金針

葉數6－8枚，葉長與花莖等長約60～90公分，葉寬2.5公分以上，葉中脈突出，花數6～8朵，鮮橙色，有香氣，花朵長7.5～10公分，筒部長約1.8公分，外花瓣橢圓披針狀，寬2.5公分，內花瓣較窄，開花時，花朵並不像其他花瓣廣闊的展開，有時是半展的，原產地是日本，而日本的栽培種是變種major,Baker，花朵大，開花時花瓣廣闊的展開，花朵直徑達15公分。

8. *H. fulva*. L. 普通型橙色金針

花期在夏季，一般種植在庭院，也有野生，葉長60公分以上，寬約2.5公分，葉長與花莖不等長，花朵數6～12朵、橙紅色、無香氣、花朵長7.5～12.5公分，筒部長2.5公分以內，小花梗短，著生披針形的苞片，瓣脈很多連在一起，原產地法國至日本，或許廣及歐洲。

本種之園藝品種Kwanso有重瓣的花朵和較長持續的花期，macnulate花瓣內有帶狀紫紅色花型較大，Goldenii 90公分高、花朵深金橙色。

美國育種方向概述

金針花因為品種甚多，花色鮮豔、適應性強，一般收入較低之民衆也有能力栽植與欣賞，故在歐美諸國普遍受大衆的喜愛，更獲得「窮人蘭花」之稱。原生種之金針花花色只有橙黃色及黃色，一百多年前英國園藝育種家自我國大陸引進英國進行品種改良，但成績並不很理想，而後美國自英國引種金針花，並自我國大陸採集到紅花系統的變種，才獲得突破性的發展，而其育種方向著重於生育健壯、花色變化、花朵飽滿，花朵大小、花型奇特，花莖長短、花期、抗 病等以觀賞為目的[13]。目前除了藍色及純白色之外幾乎所有的花色均已經培育成功，加之多倍體品種之育成也改良了花型之大小，花朵直徑最小之品種僅為1.2公分，最大的為19公分，由於在日本採集到重瓣花朵的變種，金針花已由單瓣花朵育成重瓣花朵。由於栽培品種均由許多原生種組成，故在美國育種甚為盛行，並有協會組織American Hemerocallis Society，(Mrs Arthur W. Parry－Ed. Signal Mountain, Tennessee 37377 , U.S.A.)辦理的事務包括品種登錄、季刊、技術諮詢、參觀等項目。

本省金針引種經過

本省目前栽培之金針菜由於加工成品呈金黃色，形狀呈針狀，故以其色澤、形態、用途，取名為「金針菜」又名「黃花菜」。金針菜及金針花之區別顧名思義金針菜是供蔬菜食用，而金針花是供花卉觀賞用，兩者僅是效用功能不同，譬如紅花系統、大花系統、重瓣系統、小花系統，加工乾製成品之外觀不佳，故人為的分入觀賞類，而鵝黃色、橙黃色花瓣狹、花蕾長、雄蕊黃色、有香氣、產量高，易於加工之品種分入食用類，兩者之間並無肯定明顯的特徵分別，也有些金針品種既可觀賞又可以食用的兼用品種。

本省目前經濟栽培俗稱「金針菜」的是1661年我們祖先從華南引入的，此後在本世紀初年日人田代定氏由日本引種了橙萱，1965年台灣大學園藝系杜賡甡教授自日本引進了重瓣萱、麝香萱、和雜交萱草，1973年台灣大學園藝系蔡平里教授自日本引進了紅萱、鬱金萱、白雲萱、本萱、小葉萱、和野萱[6]，1978年台灣大學園藝系教授鄭媑、筆者，自美國、加拿大

引種196新雜交品系，1980年國立中興大學園藝系教授黃敏展自美國引入多倍體品種及重瓣品種。

本省金針菜品種改良目標、成果及展望

一、育種目標：

㈠育成平地、坡地均可穩定抽苔，可節省工資、管理，及搬運費用之品種。

㈡育成花期4～6月，可避免颱風、豪雨、乾旱天然災害，可確保收穫、加工及可供鮮食之品種。

㈢育成黃花、黃蕊之品種，可簡化加工程序及鮮食不必摘除花粉囊。

㈣育成耐　病、耐褐斑病之品種。

㈤育成豐產之品種。

二、育成經過：

台東區農業改良場於1976年自美國、加拿大引進，及台灣大學、中興大學收集196品種（系），歷經觀察試驗、選拔、雜交、耐病性檢定、品系試驗、品種比較試驗、加工試驗、鮮蕾、乾花外觀及食味檢定、區域試驗，至1990年育成，生育強健分蘗性強、花黃褐色，耐　病及褐斑病，海拔400公尺以下均可栽培，花期4月上旬至5月下旬，產量高之新品系，並經台灣省政府農林廳園藝作物命名小組審查通過，命名爲金針菜台東六號。

三、今後展望

金針菜台東六號在平地及海拔400公尺以下坡地均可種植，花期爲4月上旬至5月下旬，可避免颱風之侵襲，確保生產農戶之收穫，且易於僱工、管理、採收、運輸、加工，產量較本地種增產一倍以上，除可節省生產成本，增加經濟效益之外，尚具調節產期之功能，是故金針菜台東六號極具發展潛力。

金針栽培

金針菜對土壤的適應性極強，一般土壤均可種植，但是以排水良好之砂質壤土中發育最佳，並具水土保持之功效[1,14]，其最適生育溫度爲24℃[9]。金針菜新品種之育成是經由授粉雜交採得種子選育而成，組織培養技術已經開發利用。一般經濟栽培是採用分株法繁殖，即是將多年生叢生的植株以鋤挖起，將每個葉片剪掉其長度的三分之二而餘留三分之一，再將叢生之植株以小刀分割，成熟粗壯之芽體可分割爲單株；而幼嫩不十分成熟之芽體不宜單獨分割，應連帶其他成熟粗壯之芽體分割以免枯死，種植時期以春秋兩季最爲適宜，一般栽植採用雙列式栽植，畦距60公分，行距50公分、株距30公分，每10公畝可以種植5,000至5,200株，栽植時以鋤頭挖穴攪拌少許堆肥，將分割完畢之株苗埋入定植穴中，再將植株四週土壤壓緊；充分澆水即可成活。每年3至4月在每個植株行間需進行中耕除草工作，然後再予施肥促進植株發育，由於金針菜是多年生宿根作物生育期甚長，所以種植前應施用基肥，每10公畝應施用堆肥1,000～1,200公斤。三要素的需求量：第一年，氮素10公斤、磷素12公斤、鉀素4.5公斤；第二年，氮素10公斤、磷素12公斤、鉀素9公斤；第三年，氮素12.5公斤、磷素12

公斤、鉀素9公斤。以氮素全量的20%、磷素50%、鉀素50%當基肥在定植前施用；氮素30%、磷素50%、鉀素50%在4月雨水充沛時施用；剩餘的氮素在6、8、10月分3次平均施用。近年來台肥公司液體肥料正式推廣，而台肥一號（三要素配方12：6：6）及台肥4號（三要素配方6：12：6）也可視生育情形，稀釋250倍水溶液噴施葉面，作爲追肥促進發育。金針菜爲多年生宿根草本，種植10～12年以後，因分蘗旺盛以致將植株擠浮出表土當養分吸收困難植株發育不良時，應予更新種植或採用每隔一至二行鏟除一行之方式，使土壤肥力之效用與供應得以改善，且因鏟除一行行距加寬，改善了通風性可減低病蟲害之發生，更可提高品質與產量。

金針菜加工改進

金針菜須在花朵綻開之前一日採拮尚未展開之花蕾，採收之鮮蕾經過包裝運售即可供煮食，而在清晨採收之花蕾不論鮮食或乾製成品其品質最爲優良，一般金針菜栽培農戶均因包裝運輸價格等因素，將採收後之鮮蕾加工乾製貯藏待售。

金針菜傳統加工其模式爲採收鮮蕾→殺菁→乾燥→燻硫→再乾燥→包裝，而乾燥的方法是將採收後的鮮蕾平舖在經過特製之竹匾上，再利用蒸氣或沸水予以殺菁，使酵素失去活性，在殺菁之過程中也兼具了鮮蕾之洗淨及除去鮮蕾表層之臘質，更進而能柔軟蕾苞組織在乾燥過程中達到收縮鮮蕾呈針形之目的，由於殺菁之目的並不單是抑制酵素之活動而需兼顧乾製成品之外形緊縮呈針形；是故金針菜栽植農戶殺菁所耗用之時間視個人殺菁設備及產品要求之不同而有3分鐘至90分鐘之差異。

殺菁後之金針花蕾需乾燥方能製得乾燥成品，日光乾燥是最常用之乾燥方法，逢連續陰雨日光乾燥無法進行時，採用成本較高之熱風乾燥，但熱風乾燥爲配合新採鮮蕾繼續烘乾，一般調定之熱風溫度均高出常溫20℃以上，除了增加成本之外尚造成花蕾脫水速度太快，以致甚難配合收縮乾製成日光乾燥之針狀，且花苞較寬、花瓣脆、色澤紅褐。

乾燥至含水量20%時，爲達到漂白、防止褐變、防腐、防蛀之目的[8]，需在密閉燻硫室中燃燒硫磺用量是燻硫乾花總重量的0.2%，但農戶爲求乾製品之外觀及防蛀效果更彰，硫磺用量及燻蒸時間均已逾量，致使金針菜乾製品之二氧化硫SO_2含量超過國家食品規定標準500ppm以上。

燻硫後之花苞尚剩餘20%的水份需進行再乾燥，使乾製品之含水量達到10%以下。每100公斤之鮮蕾可乾製成10公斤之金針菜乾燥製品，全部乾燥過程結束後，將乾製品密閉包裝，避免吸濕，低溫貯藏，保持品質。

傳統加工方法由於殺菁設備、進行時間、各農戶間差異太過懸殊，日光乾燥受陰雨天之影響，熱風乾燥受高溫之影響，燻蒸硫磺受二氧化硫含量超量之影響，以致促使本省金針菜乾製品之品質參差不齊，運銷工作倍感困擾。

1984年本省中部地區民間首先使用亞硫酸氫鈉$NaHSO_3$浸漬來取代蒸氣殺菁，雖然二氧化硫SO_2含量過高之困擾仍然存在，但對金針菜乾製品外觀及品質劃一，實確有極大之助益。1985年鄧德豐教授以金針菜鮮蕾浸漬於1.2～1.4%亞硫酸氫鈉水溶液14～15小時，撈起乾燥燻硫，然

後以5%甘油與5%冰醋酸之等量混合液浸漬14～15小時撈起乾燥，再經5%甘油與5%冰醋酸之等量混合液浸漬14～15小時，撈起再乾燥，可降低金針菜乾製成品中之二氧化硫SO_2含量。

1987年筆者將採收後之鮮蕾以0.3% $NaHSO_3$亞硫酸鈉處理而後再進行熱風乾燥，其乾製品二氧化硫含量在500 ppm以內，可確實符合衛生署之規定標準。並以真空包裝機將金針菜乾製品分爲大包裝、中包裝及小包裝，並在包裝袋內充入氮氣，以達維持金針菜乾花品質之目的。市售金針菜其SO_2含量雖高達4,749 ppm，惟經泡水30分鐘，SO_2之殘留量已降至500ppm以下，完全符合衛生署之食品安全標準，故市售之金針乾製品，不論其含SO_2量高低，在食用前泡水30分鐘，即可安心食用。

金針病害

一、金針銹病之發生與防治研究：

金針銹病是由於病原眞菌*Puccinia hemerocallichis*所引起，該病原眞菌是擔子菌類的一種，*Puccinia*是它的屬名，*hemerocallichis*是它的種名，銹病主要發生於低溫而較乾燥的季節，罹病初期，葉片正或背面會出現黃色針狀小點，以後逐漸擴大、突起，成爲銹色的斑點，嚴重時，葉片正背二面佈滿銹斑，終而導致葉片乾枯，而銹斑即是病原菌的夏胞子堆，夏胞子堆內有許多叢生的胞子柄，上面著生球形的夏胞子，當夏胞子堆成熟時，頂部會破裂而散發出夏胞子，夏胞子圓球狀，表面具有突刺，可藉風雨飛濺而傳播到其他葉片，胞子發芽侵入葉片組織後，又可造成相同的病斑。在溫度較低的季節，葉片上也會出現黑褐色、突起的小斑點，即爲病菌的冬胞子堆，冬胞子堆是病菌越冬的組織，內有胞子柄，上面著生近棍棒狀的冬胞子，冬胞子中間具有一橫隔膜。

病菌屬於絶對寄生菌，必須在活的寄主組織上才能生長繁殖，一般不容易造成作物致命的傷害，得到嚴重銹病而乾枯的金針，隔年仍能萌芽、抽花，但根據黃氏[4]研究結果顯示，罹病嚴重的植欉，隔年新芽萌發的時期會顯著延後，甚至達半個月之久，抽花期也因而隨之後延，開花數則明顯減少，每欉平均減少6～7朵左右，對於金針的產量與品質，均有相當不良的影響。

金針銹病的防治，可行的途徑有抗病選育種及施用農藥，抗病品種的選拔與培育通常要投入可觀的人力及漫長的時間，台東區農業改良場的研究人員，在不斷的努力之下，目前已選育出數個優良的抗病品種，但銹病菌本身的變異性較大，抗病的作物品種出現後，可以感染原來抗病品種的病菌菌系，遲早也會出現，故使用農藥乃成爲最直接而且便捷的防病措施。

1984年黃氏[4]曾連續研究銹病田間防治試驗三年，結果發現，「80%鋅錳乃浦可濕性粉劑」400倍、「47%三得錳混合可濕性粉劑」1,000倍、「5%三泰芬可濕性粉劑」600倍、「30%三得寧乳劑」1,000倍、75%「嘉保信可濕性粉劑」1,600倍都可有效防治該病，其中又以「鋅錳乃浦」及「三得錳」的效果最突出，藥效也最持久，其次爲「三得寧」。防治成本方面，也以「鋅錳乃浦」及「三得錳」最低，因此，該二種藥劑應算是目前防治金針銹病最理想的藥劑，而該二種藥劑，現也已經通過農委會植物保護技術審議委員會之審定，正式列

入推廣，普遍被農友所採用。

該病的防治，應該自發病初期著手，如病情較劇後才開始施藥，效果即大打折扣，我們經此比較試驗後也發現，每隔15天施藥一次，連續4～6次最爲經濟，效果也最好，在使用以上推薦的藥劑時可添加展著劑「全透力」3,000倍，以增進效果，其中「鋅錳乃浦」屬於預防性、接觸型藥劑，因此，藥劑應儘量噴及葉片正、背二面，「三得錳」則爲預防兼治療的系統性藥劑，適用於植欉繁密的園區，在使用以上的農藥時，爲確保消費者的安全，應嚴守安全採收期限的規定，「鋅錳乃浦」在採收前15天即須停止使用，「三得錳」則須於施用21天後才可採收。

二、金針褐斑病之發生與防治改進

金針褐斑病由病原眞菌*Aureobasidium* SP.所引起，該菌可感染葉片及未抽出或已抽出的花莖，感染葉片時造成灰褐－褐色長紡錘型病斑，嚴重時導致葉片枯黃，感染未抽出的花莖時，花莖未抽出前大多數已爛死，危害抽出的花莖，則會導致花莖乾枯。本病病菌屬不完全菌，在寄主組織上會產生子座，形成分生胞子盤，具有剛毛，內部著生單胞、無色透明、長橢圓形有時彎曲的分生胞子，大小約2.4～8.8 μm，分生胞子可隨風雨飛濺而傳播本病，由於本菌性喜中温多濕，26～28℃最適於胞子發芽及菌絲生長，因此，在温暖而多雨的季節或地區發生較嚴重，花蓮赤科山所栽種的金針，每年八月中旬後，因雨水充沛、温度適宜，又正值開花中期，花莖受害頗爲嚴重，台東地區則因雨水較少，褐斑病的危害不及銹病。

1985年陳氏[2]經試驗證實褐斑病的防治應首重田間管理－避免偏施氮肥，使用聚乙醛防除蛞蝓，採收後徹底清除乾葉等措施，都可減少本病的發生；施用農藥也是可行的防治方法，效果較優良的藥劑有：「50％免賴得可濕性粉劑」1,500倍、「50％貝芬替可濕性粉劑」1,000倍及70％「甲基多保淨可濕性粉劑」1,000倍，這些藥劑都可在花莖抽出2～3公分時開始施用，每10～14天一次，連續2～3次後就有顯著的防治效果。

三、金針主要害蟲爲害習性與防治改進

蚜蟲類：爲害金針蚜蟲類，發現有金針綠蚜（*Myzus hemerocallis*）及印度黃花蚜（*indomegoura india*）兩種，前者發生較普遍且嚴重。金針蚜蟲是一群體小，不活潑，個體數多且成群落型棲息於金針心葉及花梗上的小昆蟲。一般蟲體呈綠或橙黃色。行孤雌生殖與多態型之生物特性。金針蚜蟲除夏季外全年均可發現，每年自秋季即9月下旬起，其棲群密度逐漸增高，到翌年2～3月時達到高峰期，爾後棲群密度逐漸下降。當5月份梅雨來臨後該蟲棲群密度急速下降，至夏季豪雨時期，甚難在植株上找到蚜蟲之蹤跡。金針綠蚜通常喜棲息於金針之心葉或葉片之背面，以刺吸式口器吸食植株汁液，當蟲口密度高時，由於該蟲會由腹部背面之一對蜜管分泌蜜露，可引來螞蟻群，並可誘發煤病，影響葉片之光合作用[5,12]。

蚜蟲吸食汁液可直接影響植株之生育，重者植株黃化而枯萎，影響金針之產量及品質至鉅。至於印度黃花蚜，其體上有蠟粉，體色爲橙色體型較大，一般棲息於葉片之背面刺吸養液亦喜群聚於花梗上，造成金針花型變小，甚至不開花。

台灣花薊馬（*Frankliniella intonsa*）：成蟲黑褐色，體細長，頭尾兩端稍尖呈紡錘形。

觸角褐色，僅第3～5節黃色，前翅上脈及下脈剛毛排列均勻。成、幼蟲可爲害心葉部及花部，其爲害方式，係由銼吸式口器銼吸葉片之表皮及葉肉和花瓣，造成白色斑點。至於一年中之發生消長，亦於秋季及春季發生密度最高，尤其2～3月乾旱時密度最高，夏季甚少見到。若4～5月開花之金針花受薊馬嚴重爲害時，花瓣呈現白色斑點，影響其品質。

金針葉蟎（*Tetranychu* ssp.）：金針葉蟎是一種植食性蟎類，體呈黃綠或紅色，其整個生活史分爲卵→幼蟲→前若蟲→後若蟲→成蟲等五個時期，完成一世代所需時間約爲6～12天。金針葉蟎多半棲息於葉背，利用其口針銼開葉背之表皮吸食汁液，且多沿葉脈加害而呈銹色斑點，繼而葉片呈火燒狀枯萎，影響植株生育。成蟎一般將卵產於心葉縫間之葉背上，呈乳白色散生。

目前金針害蟲就爲害程度而具有經濟防治價值者，只有金針蚜蟲一種，因此、僅就金針蚜蟲之防治方法介紹之，金針蚜蟲發生於乾旱季節且爲害心葉爲主，施藥防治時期應選秋、春兩季爲宜，即10～11月份及2～3月間，若蚜蟲棲群密度高，應立即施藥防治，由於該蟲行孤雌生殖，繁殖速度極快，在短時日內即可造成密度極高群落。至於施用何種藥劑效果最佳，1988年劉氏[7]進行金針蚜蟲防治之研究，經研究結果，以噴施75%歐殺松可溶性粉劑1,500倍及50%達馬松溶液1,000倍之殺蟲效果最佳，防治率達90～100%，其次爲50%大滅松乳劑1,000倍及25.3%美文松乳劑500倍，防治率爲80～90%。因此，當金針蚜蟲口密度增高時，任選上述一種藥劑防治均具效果，由於蚜蟲喜棲息於心葉部，不易被藥劑全部殺死，因此施藥後10天，檢視植株若仍有蚜蟲時，應再施藥一次。

參考文獻

①王孝才、廖綿濬、張雙滿　1971　坡地香蕉園草帶草種與間距觀察　中華水土保持學報 2:37－43。

②呂理燊、楊秀珠、陳哲民　1985　金針菜褐斑病　中華植保會刊　27:455　（摘要）。

③陳榮五、李善忱　1988　金針花專輯　台東區農業改良場編印　pp.128。

④黃樣昌　1989　金針病害之發生與防治　農藥世界　67：34-38。

⑤許洞慶　1981　台灣蚜蟲種類之增訂　國科會論文摘要pp.146.

⑥蔡平里　1984　萱花　農業周刊　19：14-15。

⑦劉清和　1988　金針主要害蟲　金針花專輯　pp.75-78.

⑧續光清　1974　食品工業　pp.720。

⑨Arisumi, T. 1962. Effects of forcing temperatures on the growth, flowering and seed set of *Hemerocallis* cv. Purity, Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. 81:518-520.

⑩Apps, D. A. and C. W. Heuser. 1976. Vegetative propagation of *Hemerocallis* — including tissue culture. Proceedings of the International Plant Propagator's Society 25:362-367.

⑪Bailey, L. H. 1949. Mannual of cultivated plant p.207-208.

⑫Dixon, A. F. G. 1978. Biology of Aphids.

⑬Donald Wyman. 1971. Wymar's Gardening Cyclopedia p.513-520.
⑭Flory, W. E., 1968. Daylillies in landscaping and for erosion control. Am. Hortic. Mag., 47:210-213.
⑮Hu, S. Y. 1968. An early history of daylily. Am. Hortic. Mag., 47:51-112.
⑯Meyer, M. M. Jr. 1976. Propagation of daylilies by tissue culture. HortScience 11:485-487.

1	2
3	4

圖1.台東縣太麻里金針產區
圖2.金針菜日光乾燥
圖3.金針菜加工成品
圖4.金針日曬乾燥

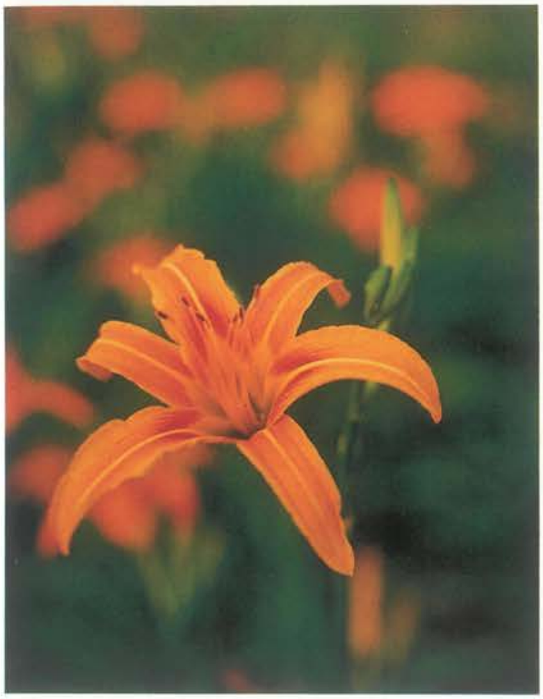
5	6
7	8

圖5.金針病害

圖6.本省栽培種 *H. fulval* 花朵

圖7.金針菜台東選一號「千鶴」

圖8.金針菜台東選二號「紅鈴」



9	10
11	12

圖9.金針菜台東選三號「粉黛」
圖10金針菜台東選四號「黃玉」
圖11金針菜台東選五號「紫后」
圖12金針菜台東六號

13	14
15	

圖13金針菜重瓣品系(一)
圖14金針菜重瓣品系(二)
圖15鮮蕾採收

台灣的西瓜

陳文郁
農友種苗股份有限公司

台灣的西瓜早年由大陸引入，但至1917年以後始有栽培記載。1944年前有記載的台灣栽培品種，共計有大陸及日本引進之11個品種，但經筆者於1949年所做的調查，實際栽培的品種僅有五個品種。後來經由美國及日本引進品種，並在農復會的支助下，台灣省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所於1956年開始做有系統的品種改良。1968年農友種苗公司成立後，亦致力於西瓜的育種研究，而陸續育成優良的品種推廣，於是台灣的西瓜品種由固定品種時代，全面推展到一代雜交品種時代，並使台灣的西瓜產業聞名於中外。

「溫故知新」，以下是台灣四十年來的西瓜品種發展記錄。因爲時間倉促，且筆者才疏學淺，本文難免有不完整之處，尚請各位前輩多多原諒並賜予指正。

一、1940年代的品種

根據1944年發行的台灣農家便覽所記載的各地栽培品種，共有大陸引進的黑皮種、白皮種、汕頭種與瓜子西瓜，以及由日本引進的Ice Cream、Mountan sweet、Cole's Early、Florida Farorite、Sweet Siberian及凱旋、大和西瓜等品種，其主要特性如下表：

表一、大陸引進之品種

品種名	果皮縱溝	果形	果皮色	肉色	種子大小	種子色	早晚生
黑皮	稍有縱溝	長圓中果	黑綠	深紅	大	黑褐	晚生
白皮	無	長圓中果	淡綠白	紅紅	大	赤	中生
汕頭種	無	圓大果	濃綠	黃	大	黑	中生
瓜子用種	無	圓特小果	綠～濃綠虎縞	淡黃	特小	黑	晚生

表二、日本引進之早期品種

品種名	每分地收量Kg	生育強弱	早晚	種子形態	果部 形狀	大小	果皮色	肉色	貯藏適否	品質	備註
Ice Cream	273	強	中	中粒灰白	圓	中	淡綠	淡紅	稍適	稍良	
Mountan Sweet	226	稍強	中	大粒暗褐	橢圓	大	濃綠紋斑	紅	稍適	良	
Cole's Early	257	稍強	早	中粒黑色	圓	中	濃綠紋斑	紅	不適	良	皮最薄
Florida Farorite	225	稍強	中	中粒灰白	長橢圓	中	濃綠紋斑	紅	稍適	最良	品質最優良
Sweet Siberian	62	稍強	早	極小粒暗褐	橢圓	極小	濃綠	黃	適	最良	稍有酸味
黑皮西瓜	231	強	早	大粒黑色	圓	大	黑綠	紅	適	不良	
汕頭種	236	強	早	中粒黑色	短橢圓	大	綠	黃	適	良	
凱旋	–	強	晚	大粒灰白	長橢圓	大	黑綠	紅	適	最良	
大和西瓜	–	強	早	小粒褐色	圓	中	綠	紅	稍適	良	結果多，2番果以後當小果販賣
瓜子西瓜	197	強	早	大粒黑色	圓	極小	綠	淡黃	適	不良	只供種子食用

至1949年筆者調查各地實際栽培的主要品種有下面數種：

1.黑皮西瓜：由日本引入，爲Golden Honey演變之品種、中熟種。果皮暗綠色，有光澤，果重6～9公斤，果肉鮮黃色，甜度10度左右，肉質軟而多汁，品質中等，1果種子數約700粒左右，種子褐色、中大粒。主要產地在屏東下淡水溪，當地瓜農稱之爲「黑瓜仔」。栽培面積不多。

2.大和黃：爲日本引進之黃大和演變而成的品種、中熟種，果重9公斤左右，大者可達18公斤，生育強健，果形豐正，球形至高球形，果皮淡綠色，有不明顯的細網紋，果面光滑，果肉鮮黃色，甜度10度左右，肉質佳，不易裂肉，果皮堅硬耐運輸。種子褐色中小粒，1果種子數約700～800粒。主要產地爲下淡水溪，栽培面積達250甲以上，約佔當時下淡水溪西瓜栽培面積之95% 左右。

3.海湖種：由日本引進，屬於大和西瓜之系統，生育中等，莖葉不易繁茂，雌花著生早而多，著果安定，中早熟種，果重7～9公斤，果形爲球形至高球形，果皮淡綠色，有不明顯之細網紋，果面光滑，果肉鮮紅色，肉質緊實不易裂肉，糖度10～11度。果皮薄而硬，耐運輸，種子褐色、中小粒。1果種子數爲600～700粒。不耐蔓割病。主要產地分佈於新竹沿海之砂丘地帶及中南部河川地區。栽培面積佔全省西瓜的70% 左右。

4.旭大和：由日本引入，爲一代雜交種新大和後代之固定品種，早熟、產量高，果重6公斤左右，果實爲高球形，果肉綠底有深綠色之細網紋。果肉鮮紅色，肉質細爽多汁，糖度11～12度，品質風味甚佳。種子黑褐色、中小粒，1果平均種子數約600粒左右。本品種甚耐蔓

割病，開花著果安定，栽培容易，唯一缺點爲果皮薄弱容易裂果，不耐運輸，果肉亦容易崩裂、不耐貯藏。主要產地爲新竹沿海之砂丘地帶及中南部河川地區。因爲不適於當時流行的切賣而不受市場歡迎，栽培面積不大。

5.新大和一號：日本引進之品種，此品種與旭大和同時由一代雜交種新大和的後代分離育成的品種。中熟種，果重6～7公斤左右，球形、果皮綠底有青綠色條紋，外觀甚美。果肉鮮紅色，糖度11度左右，肉質緊實，種子中小粒、褐黑色，1果種子數800粒左右，果皮堅硬耐運輸，植株生長良好，耐蔓割病力甚強，主要產地爲新竹沿海砂丘地帶。因其成熟期較晚，栽培面積不多。

以上五品種是1940年代的台灣各地栽培的主要品種，但因農戶多年來在毫無採種技術之情形下自行留種，致品種大多退化，果實品質低劣，栽培甚不安定。

二、1950年代的品種

1956年鳳山熱帶園藝試驗分所在農復會支助下，開始向國外引進品種，並做有系統的品種改良工作，因此在1950年代台灣的西瓜，因有下面幾種新優良品種的推廣而栽培面積增多，並有新產地的形成，逐漸開拓外銷市場發展西瓜的產業。

1.蜜寶西瓜：原名Sugar Baby，1956年由鳳山熱帶園藝試驗分所自美國引入，早熟、豐產、果實爲球形，果重5～6公斤，果皮黑綠色，皮薄而堅硬，甚耐運輸。果肉深紅色，糖度11度左右，果肉軟而多汁，種子褐色、中小粒，1果種子數約1,000粒左右，不耐蔓割病。主要產地爲新竹縣寶山鄉及南部水田裏作栽培。產品並有銷香港。栽培最盛時，每年栽培面積約200公頃左右。

2.富寶西瓜：1959年鳳山熱帶園藝試驗所，以富民西瓜與Charleston Gray雜交育成的一代雜交品種。中晚熟，長球形果實，果重10～13公斤，大者可達16公斤。果皮淡綠色，有不明顯之細網紋。果皮厚而堅硬，果肉鮮紅色，肉質緊實，甜分11度左右，種子褐色大粒，1果種子數約800粒左右。本品種推廣後雖可在蔓割病嚴重地區栽培，而廣受栽培生產者所歡迎，但因成熟期較晚，且其種子粒大，切賣時容易損傷果肉而不爲水果商人所歡迎，以致市價低落，栽培未能普遍。

以上二品種爲1950年代的西瓜新品種，但一般西瓜產地的栽培品種，仍以在來品種較多。

三、1960年代的品種

1961年鳳山熱帶園藝試驗分所以日本引進的「固定富研」與富民西瓜的優良系統交配育成一代交配品種「富光」西瓜，經農林廳及省農會輔導設採種圃、繁殖種子推廣後，成績優異，各地瓜農爭相栽培，轉瞬間台灣西瓜的品種，即成爲富光西瓜的天下。後來，鳳山熱帶園藝試驗分所及台灣園藝種苗研究農場又相繼育成優良品種推廣，於是台灣的西瓜栽培面積迅速擴大。產量品質亦甚爲穩定。這一年代育成推廣成功的主要品種如下：

1.富光西瓜：1961年鳳山熱帶園藝試驗分所育成，生長強健，結果力強、果實肥大快速、栽培安定，中早熟。甚爲豐產、果皮綠色，有不明顯之細網紋，果面光滑，果重10公斤左右，大者可達12公斤，果肉深紅色，肉質密實，不易裂肉，糖度11～12度，品質優良，果皮

堅硬，甚耐貯運。種子褐色、中小粒，1果種子數約700粒左右。栽培遍及全省各西瓜產地，尤其以雲林、嘉義、台南、屏東栽培爲最盛。

2.鳳山一號無子西瓜：鳳山熱帶園藝試驗分所於1961年9月育成的台灣首創之三倍體無子西瓜品種。生長強健、莖蔓粗壯，葉色濃綠，結果力強，果皮暗綠色，隱約有網紋，果實爲球形至高球形，果重6～9公斤，大果可達12公斤，果肉鮮紅色，肉質緊實，汁水少，糖度11～12度，果皮特別堅韌，甚耐運輸。此品種育成後，經鳳山熱帶園藝試驗分所在雲林縣細心指導推廣結果，成績良好。後來經農復會及農林廳輔導，由省農會發展產品之外銷。

3.新富光西瓜：台灣園藝種苗研究農場於1964年育成之一代雜交品種，爲富光西瓜之改良品種，因爲果實比富光西瓜肥大快速，果形較大(通常在12公斤左右，大果達15公斤)，肉色亦較深紅，產量和品質均比富光西瓜優美，推廣後甚受生產者及消費者所歡迎，因此栽培遍及全省各地，成爲此年代最流行的西瓜品種。

4.富寶二號西瓜：台灣園藝種苗研究農場於1967年育成之「富寶」型新品種，後來農民都稱「富寶二號」西瓜。果形、果色與「富寶」西瓜相似，但果實肥大比「富寶」西瓜稍差。唯一與「富寶」西瓜不同之優點爲種子較爲細小，開花結果較爲早且安定。本品種推廣後，因種子細小，品質安定，且果實特別耐貯運而受消費市場的歡迎。於是很快的成爲大西瓜的主要栽培品種。

5.小鳳西瓜：台灣園藝種苗研究農場於1968年由日本引進之小玉西瓜選育之品種，果實高球形，果重1公斤左右，果皮淡綠底上有明美的濃綠色條紋，果肉深黃色，肉質細爽，糖度12～13度，風味高雅、早熟、結果力強，每株可結6～12果，生育強健，產量豐多，因此推廣後很受生產者及消費者的歡迎，全省各地都利用秋夏季水稻裏作栽培。成爲這一年代之西瓜寵兒。

這一年代的主要栽培品種均以一代雜交品種之「新富光」、「富寶二號」及「鳳山一號」無子西瓜與「小鳳」黃肉小型西瓜爲主，而在來品種已殆無栽培。

四、1970年代的品種

這一年代經農友種苗公司育成的西瓜品種很多，但在國內推廣較爲普遍的品種有下列數種。其餘如華龍、壽山、國光、藍寶及新奇無子西瓜等品種，在國內推廣後，因不適合市場之要求而栽培很少，但在國外推廣後，成爲當地的主要品種。

1.新小鳳：農友種苗公司於1971年育成的一代雜交品種，果實高球形、肥大良好，果重2公斤左右，早熟豐產，果色綠底有明美的條紋，肉質清爽鬆嫩，糖度12度左右。種子細小暗褐色，1果種子數在600粒左右。推廣後，因爲成熟期比「小鳳」爲早，栽培容易，且產量比「小鳳」西瓜豐多，故栽培遍及全省，成爲小型西瓜的主要品種。

2.抗病610：農友種苗公司於1971年育成之富寶西瓜姊妹品種，果實外觀與品質和富寶二號西瓜相似，但結果比較安定，成熟期早、抗病強。主要產地爲台中縣的夏季水田裏作栽培。

3.農友新一號無子西瓜：1977年農友種苗公司育成之三倍體無子西瓜品種，生長力特強、甚耐蔓割病和蔓枯病，果實高球形，果皮暗綠底有青黑色條紋。果實肥大快，果重6-10公

斤，大果可達12公斤以上，果肉深紅色，肉質細爽多汁，糖分13度左右，果肉不易空心崩裂，且不易變軟走味。品質風味比鳳山一號佳美。果皮堅硬，甚耐運輸。本品種因爲產量豐多，栽培容易，且品質優美，推廣後甚受生產者及消費者之歡迎，而成爲台灣無子西瓜之主要品種。

4.新龍：農友種苗公司於1972年育成發表的一代雜交品種。甚耐蔓割病，早熟豐產，果實爲長球形，果重9～12公斤，外皮淡綠色底有明美之青綠色條紋。肉色鮮紅肉質爽嫩多汁，糖度11度左右，果皮堅韌，甚耐運輸，種子細小淡褐色，每果種子數在700粒左右。本品種甚耐蔓割病，且結果力強，生育末期結果之果實，亦甚優美。主要產地爲本省中南部西瓜產區，美國及東南亞各地栽培亦甚多。

5.金蘭：農友種苗公司於1973年育成之一代雜交品種，生長強健，適於各種土壤之栽培，結果力強，早熟、豐產，播種後70天左右可採收。果實圓球形，外皮綠底有綠色條紋，果重3公斤左右，果皮堅硬甚耐運輸。果肉深黃色，糖度12～13度，肉質細爽，品質優美，且果肉種子甚少，因此特別受消費者之喜愛，市價高、栽培利益甚大。栽培遍及全省各地，利用水田裏作栽培亦甚爲普遍。本品種在1975年全美園藝新品種選拔會中得獎，因此在國外栽培亦甚多。爲世界性之優良西瓜品種。

這一年代栽培的主要品種大西瓜仍以「富寶二號」以及「抗病610」爲主，無子西瓜以「鳳山一號」及「農友新一號」最多，黃肉西瓜以「新小鳳」和「金蘭」最多，「小鳳」之栽培面積已漸減少，且1960年代流行的「新富光」、「蜜寶」等品種，已無栽培。而「金蘭」、「新小鳳」等小型黃肉西瓜利用水田裏作的栽培甚爲流行。

五、1980年代的品種

這一年代經農友種苗公司育成發表的西瓜品種頗多，但大部分都在國外推廣，而在本省推廣後受歡迎的品種如下：

1.特小鳳：農友種苗公司於1979年育成而在1981年推廣成功的一代雜交小型黃肉品種，極早熟，結果力特強、果實高球形，果重1.5～2公斤，果皮爲綠底有明美之青綠色條紋，果形外觀甚美，果肉深黃色，糖度12～13度，肉質細爽優美，果內種子甚少。果皮薄弱、雨期裂果多、不宜栽培。此品種因爲產量豐多穩定，且品質優美，風味高雅、甚受生產者和消費者之歡迎，推廣後第二年即栽培遍及全省西瓜產地，而成爲秋春季黃肉小西瓜最流行的品種。

2.寶鳳：農友種苗公司於1981年繼「特小鳳」西瓜發表推廣之小型黃肉西瓜。果實形狀、果肉顏色及品質與「特小鳳」相似。果重2～2.5公斤，糖度12度左右。因爲此品種耐寒性甚強，低温期之生育結果良好、秋季栽培甚爲安定，且果皮堅硬，不易裂果，亦適於夏季之栽培，主要產地爲中南部西瓜產地。

3.紅鈴：農友種苗公司於1981年育成發表之紅肉小型西瓜，爲一代雜交品種。此品種經三位育種人員經12年36期之苦心研究育成。生育強健，早熟、果實爲長球形、果重2～2.5公斤，果皮深綠色、果面光艷端正可愛。肉色鮮紅，肉質鬆爽細嫩多汁，糖度12度左右。種子褐色，1果種子數約400～500粒。果皮堅硬耐運輸，適於內外銷。本品種因適應性廣泛，適

於各地各季各種土壤中栽培，且結果力特強，產量特別豐多，因此推廣後甚受生產者之歡迎，而成爲1980年代小型西瓜之流行品種。

4.美蘭無子西瓜：農友種苗公司育成之3x小型黃肉無子西瓜。熟期早、果重3～4公斤，果實圓球形，果皮綠色底有青綠色條紋。果肉鮮黃色，肉質脆爽細美、多汁無渣，糖分12～13度，風味特佳。果實甚耐貯運。本品種於1982年育成推廣後，因在雲林縣台西鄉每株結果數達7～8果，且品質優美，曾在產地及台北市場轟動一時，但後來因種子生產困難而栽培很少。

5.天鈴：農友種苗公司於1984年育成之3x紅肉小型西瓜品種。熟期甚早，果重1.5公斤左右，果實長球形至短橢圓球形，果型玲瓏可愛。果皮綠色底有不明顯之青綠色網紋。肉質特別細嫩爽美，糖度12～13度，汁多無渣又無子，味道非常優美。果皮薄而堅硬，甚耐貯運。本品種結果力特強，結果數甚多，品質又優美，因此在嘉義縣推廣後甚受生產者及消費者之歡迎。但後來因採種困難而栽培很少。

6.勇士：農友種苗公司於1985年以二種非洲野生西瓜的系統交配育成的西瓜砧木用一代雜交品種。台灣的西瓜栽培自1970年代起，各產地均因連作的關係，蔓割病甚爲嚴重，而瓜農爲要安定生產、普遍採用嫁接在扁蒲砧上，以預防蔓割病，但嫁接後的西瓜常因莖蔓過於繁茂而影響開花結果，或果形不整，果皮變厚，果肉色變淡、肉質粗硬等品質風味都受到影響。「勇士」砧用西瓜嫁接西瓜後，不但抗蔓割病，而且生育結果良好，不但產量可確保，且瓜果的品質風味均和自根栽培的西瓜相同，是西瓜根砧的一大革新。但本品種發表推廣後因種子價格比扁蒲種子爲高，因此未普遍被育苗場採用。卻爲日本普遍採用栽培中。

7.鳳鈴：農友種苗公司於1987年育成之黃皮紅肉小型西瓜。極早熟、生長強健、結果力特強、果實球形、果皮淺黃色有不明顯之細條紋，外觀甚爲醒目可愛。果重2公斤左右，肉色鮮紅，肉質細嫩爽口，糖度11～12度，甜而多汁、品味鮮美。種子黑褐色，1果種子數250粒左右。果皮薄弱，夏季栽培遇雨時，容易裂果，且不耐運輸。日照不足時，果實又容易發生綠斑，因此適於近郊、及日照良好之乾燥期栽培。本品種目前亦在日本流行栽培中。

8.紅輝：農友種苗公司於1987年育成之一代雜交小型紅肉品種，早熟、果形長球形，果重2公斤左右，果皮綠色底，其上有青綠色之條紋，果肉鮮紅色，糖度11～12度。肉質細爽多汁，風味佳美。果皮堅硬耐運輸，本品種推廣後在嘉義地區因品質優美而甚受消費者之歡迎。但其產量不及紅鈴豐多，以致栽培面積不多。

9.天寶：農友種苗公司於1987年育成之大型紅肉一代雜交西瓜品種，爲「富寶」西瓜的新改良品種。果實形狀與「富寶二號」西瓜相似，但較爲早熟，且肉色較紅美，糖分較安定，品質亦較爲優美。本品種發表後在中南部西瓜產地甚受生產者之歡迎，而栽培面積逐漸擴大中。

10.華峰：農友種苗公司於1987年育成的一代雜交品種。中熟、果實長球形、果重10～16公斤，最大果可達20公斤以上。果皮淡綠色底有青綠色之粗條紋，外觀艷麗搶眼。肉色紅艷，肉質爽口、甜而多汁，糖度11～12度。果皮堅硬甚耐運輸。本品種果實肥大快速，產量豐多，推廣後甚受各地生產者之歡迎。

11.天祥：1987年農友種苗公司育成之一代雜交品種、中早熟，果實高球形，果重10公斤左右，果皮綠色底青黑色粗條紋，外觀甚爲醒目、果肉深紅色，肉質嫩爽多汁，糖度11～12度。果皮堅硬耐運輸。本品種耐熱性特別強，高溫期之栽培結果特別良好，產量豐多，品質穩定。

12.新冠：農友種苗公司育成，於1988年發表之中小型黃肉西瓜一代雜交品種。早熟、莖蔓細小，但結果力很強，產量豐高。果實球形，果重3公斤，大小甚爲整齊。果皮綠色底、青綠色條紋，外觀甚爲優美。果肉晶黃色，肉質脆爽細嫩、汁多無渣，品質風味優美。果皮薄而堅硬、耐運輸。本品種適於各季各種土壤中栽培，因此經發表後甚受全省各地之生產者及消費市場之歡迎，栽培面積甚大。

13.嘉華：農友種苗公司於1989年發表之一代雜交黃肉小西瓜品種。早熟、果形高球形、果重2.5公斤左右。果皮綠色底青綠色條紋。果肉深黃色，糖度12～13度，肉質細嫩、汁水豐多，品質優良。因爲結果豐多、裂果少，耐運輸、且低溫伸長性良好，適於秋冬季之栽培。主要產地爲中南部水田地區。

14.朱蘭：農友種苗公司於1989年發表之夏季小型紅肉一代雜交品種。早熟、結果力強、果實高球形，果重2.5公斤左右，果皮淡綠色底有不明顯之綠色網紋。果肉鮮紅色，肉質細嫩，糖度12度左右。本品種因爲果皮特別堅韌，在雨季栽培不易裂果，且甚耐貯運。爲夏季栽培的主要品種。主要產地爲嘉南地區。

15.鳳光：農友種苗公司於1989年發表之一代雜交中型紅肉西瓜品種。中早熟，果實豐正球形、皮色綠底有青黑色條紋，外觀優美。果重5～6公斤，肉色鮮紅，肉質細嫩爽口，糖度12度左右，風味甚爲優美。果皮堅硬，甚耐運輸。本品種產量豐多，且第二次結果之果實，品質亦甚爲優美。夏季栽培生產很安定，因此甚受生產者和消費者之歡迎。主要產地爲台灣南部春夏季西瓜產區。

以上所記載者爲1980年代育成發表之栽培品種。這一年代除上記品種外，其他經發表之品種亦甚多，例如農林廳種苗繁殖場發表之種苗二號無子西瓜、及新紅娘大型西瓜；穩農種苗公司發表的紅龍二號、黃龍三號及石龍、小龍5號、小鳳10號；新金鐘種苗公司發表之冠龍、金寶二號、金寶三號、蜜紅寶、金星；生生種苗公司發表之超龍、寶島、夏王、超鳳、圓金龍、黃鳳、316寶王等等，不勝枚舉。但是這些品種中、大型品種都是「富寶二號」；中型品種都是「國光」；黃肉品種都是「金蘭」及「特小鳳」；無子西瓜品種都是「鳳山一號」的類似品種。且在台灣各地栽培不多。而這一年代之栽培品種，除新育成之品種外，仍以「富寶二號」，「金蘭」及「鳳山一號」與「農友新一號」無子西瓜爲多。另外農友種苗公司在這一年代育成的品種尚有英文名：National Glory、Southern Light、Sky Luck、Grand Baby等，都在國外栽培逐漸普遍中。

六、1990年代的品種

農友公司在1990年至1991年新發表的品種有下列數種：

1.夏鈴：經農友種苗公司於1981年推出「紅鈴」小型西瓜後風行一時，帶給農民大筆財富。「夏鈴」的外觀與「紅鈴」西瓜相似，但肉質較近似大型西瓜，果內種子數較少，高溫

期栽培結果較爲安定，結果後遇降雨時不易裂果等優點，因此今後有可能成爲夏季栽培的主要優良品種。

2.秀玲：果實微長球形，果色淡綠底有青綠色條紋，外觀優美。果重2～3公斤。肉色深紅、糖度11度左右，肉質緊實，結果力強，產量豐多。本品種之主要優點爲果皮堅硬、耐貯藏及遠運，且夏季栽培遇雨亦不易裂果。

3.天蘭：中型黃肉品種，生育特別強健，果實肥大快速，產量豐多。果實高球形，果皮淡綠色底有青綠色條紋，果重4公斤左右，肉色深黃，肉質細嫩多汁，果內種子數少，糖度11～12度。果皮堅硬耐運輸。本品種在夏季雨期栽培，產量品質均甚安定。

4.新蘭：果實呈微長球形，果皮綠底有青綠色條紋。果重3～4公斤，果肉橙黃色，肉質細爽多汁，糖分常在12度左右。品質甚爲優美。果皮堅硬耐運輸。本品種爲與衆不同的橙黃肉色品種。

5.寶冠：1991年全美園藝新品種大賽中得獎品種。果實爲微長球形、果皮黃色，外觀艷麗可愛。果重2.5公斤左右，果形大小整齊，果肉鮮紅色，糖度12度左右，肉質細爽多汁，風味美好。果皮薄而硬，甚耐運輸。本品種生育強健，對白粉病、炭疽病的耐病力甚強，且早熟，結果力很強，栽培容易，產量豐多。栽培上注意事項爲果實肥大期遇降雨或日照不足，或植株生育衰弱時，果皮容易發生綠斑，而影響果實外觀及品質。

6.元帥：早熟、中果無子西瓜品種。結果期甚早，成熟期亦早，結果力甚強，產量特別豐多。果實圓球至高球形，果重6公斤左右，果皮綠色底有青綠色粗條紋。果肉鮮紅色，肉質細爽多汁；糖度12～13度，品質特別甜美，風味優良。果皮堅硬，甚耐運輸。

7.國龍：早熟，結果力甚強，產量安定。果實高球至微長球形，果重6公斤左右，果皮淡綠色底有青綠色條紋。外觀甚爲艷美，果肉鮮紅色，糖度12～13度，肉質細爽多汁，品質特別優美。果皮堅硬，甚耐運輸，爲最新型之三倍體無子西瓜品種。

8.興輝：綠皮微長球紅肉大型無子西瓜品種，生育特別強健，結果習性良好，果重7～9公斤，果皮淡綠色底有不明顯之綠色網紋，果實微長球形，果肉鮮紅，肉質細爽多汁，糖度12～13度，果皮堅韌耐運輸，栽培容易，產量豐多。

七、今後品種的發展方向

台灣目前栽培的西瓜品種大約可分類如下表：

台灣西瓜品種分類表

肉色	果形	果型	皮色	代表品種
紅肉	大	球	綠	國光、天祥
紅肉	大	長球	綠	富寶、天寶、天峰
紅肉	大	長球	條斑	新龍、華峰
紅肉	大	長球	黑綠	壽山、瑞峰
紅肉	中	球	條斑	鳳光
紅肉	中	球	黑綠	藍寶
紅肉	小	球	綠	朱蘭
紅肉	小	球	條斑	國華
紅肉	小	球	黃	鳳鈴
紅肉	小	長球	綠	紅鈴、夏鈴
紅肉	小	長球	條斑	紅輝、秀玲
紅肉	小	長球	黃	寶冠
黃肉	中	球	條斑	和平、天蘭
黃肉	中小	球	條斑	金蘭、新冠
黃肉	小	球	條斑	寶鳳、特小鳳、嘉華
橙黃肉	中小	微長球	條斑	新蘭
紅肉無子	小	微長球	綠	天鈴
紅肉無子	大	微長球	綠	興輝
紅肉無子	大	微長球	黑綠	鳳山一號、農友新一號
紅肉無子	大	微長球	條斑	農友新奇、元帥
黃肉無子	小	球	條斑	麗蘭

雖然四十年來台灣的西瓜品種改良業績輝煌，但今後仍要配合生產者和市場及消費者的要求，有待改良發展的品種如下：

1.抗蔓割病的品種：蔓割病是西瓜栽培上最嚴重的土壤傳染性病害，且目前除了嫁接於抗此病的砧木上以外，尚無確實之防除方法。而嫁接栽培不但增加栽培成本，且對西瓜之結果時期或產品品質都有影響，所以今後育成抗病品種甚爲重要。

2.耐多種病害的品種：西瓜除了致命的蔓割病以外，尚有白粉病、炭疽病、蔓枯病、露菌病等多種容易發生的病害，所以栽培一作西瓜，需要噴很多次藥劑，才能安定生產。因此今後除了育成抗蔓割病以外，還要抗其他病害的品種，以減少使用農藥是很重要的。

3.耐寒性品種：西瓜喜高温，發芽適宜温度爲25～30℃，最低20℃，最高35℃；根部發育最適温度爲32℃，最低13～14℃，最高38℃；地上部的生育最適爲25～35℃，最低16～20℃，最高48～52℃；花粉的發芽最適爲23～27℃，最高35℃；開花結果最低温度15℃。

台灣中南部冬季，及北部秋冬季雖有利用隧道栽培，亦常因溫度太低而栽培不安定。如能育成耐寒力較強的品種，則春作可提早生產期，秋作亦可延長生產期，對於調整生產時期甚爲需要。

4.耐濕性品種：氣候乾燥是栽培西瓜最好的條件，但在台灣春播及夏播者，常遇降雨而栽培不安定。西瓜在生育結果期如遇連續降雨，則莖葉的病害嚴重；且若植株浸水達12小時，容易引起根部及果實腐爛。因此今後育成適於雨期栽培之耐濕性品種，亦甚爲重要。

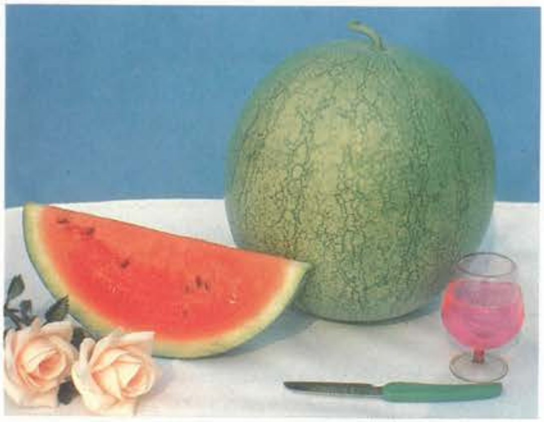
5.對氮肥感應遲鈍的品種：西瓜在高溫多濕下，氮肥的吸收特別旺盛，因此在高溫期遇降雨時，容易因莖蔓發育過旺而影響開花結果，致栽培失敗。因此如有對氮肥感應遲鈍的品種，則高溫多雨的季節，栽培亦甚爲安定。

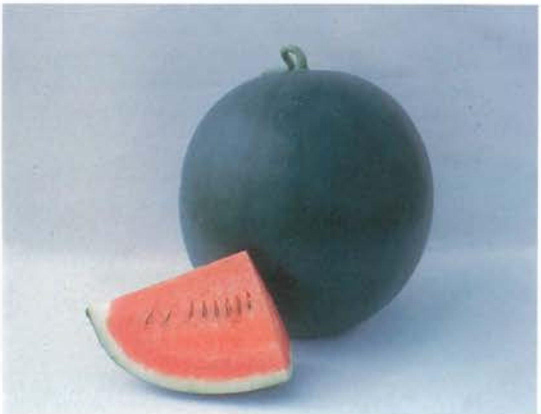
6.容易判斷成熟度的品種：西瓜的成熟度對於品質及貯藏力有密切的關係。一般貯藏性最好而品質可以的爲8分熟的果實；品質最好風味最佳的爲9分熟的果實；而7分熟的果實肉色較淡，肉質較硬，糖分較低，不適食用；10分熟的果實則瓤肉鬆軟或綿化，品質風味都不良好。雖然西瓜栽培者都以栽培經驗或用栽培季節和栽培品種的成熟日數與累積溫度(小果種爲750℃，中果種爲900℃，圓形大果種爲1,000℃，長形大果種爲1,100～1,200℃；如圓形大果種的累積溫度爲1,000℃，而開花後之平均溫度爲25℃時，則40天可達到成熟期)，來判斷西瓜果實的成熟度。但目前準確性尚不高，且一般消費者均無法判斷，而購買到未熟或過熟之果實。因此育成由外觀即可判斷成熟度的品種，確實重要。

7.更好吃的品種：目前台灣的西瓜雖已有很多優良品種，但在品質上如能改良更氣味芬芳，且清涼感滿溢的品種；或種子數更少，小果品種而具有大西瓜的爽口品質；或糖分能更高而安定的品種，則更可提高西瓜的產品價值。

8.珍奇的品種：現今消費市場很需要多釆多姿的產品來滿足消費者的慾望，才能受到消費市場的歡迎，因此育成果形、果色或肉色新奇之各種西瓜新品種，以多樣性的產品來刺激消費者的購買意願，而提高作物生產經營的利益，也是有必要的。

9.栽培容易的無子西瓜品種：無子西瓜的品質已被消費者肯定歡迎，但在栽培上有採種困難又種子發芽不良好，以致種子成本太高，及常因氣候的影響，產量和品質不安定等缺點。因此，今後如能育成採種容易、發芽良好、且產量和品質安定、而栽培容易的品種，則無子西瓜的栽培必能更爲發展。



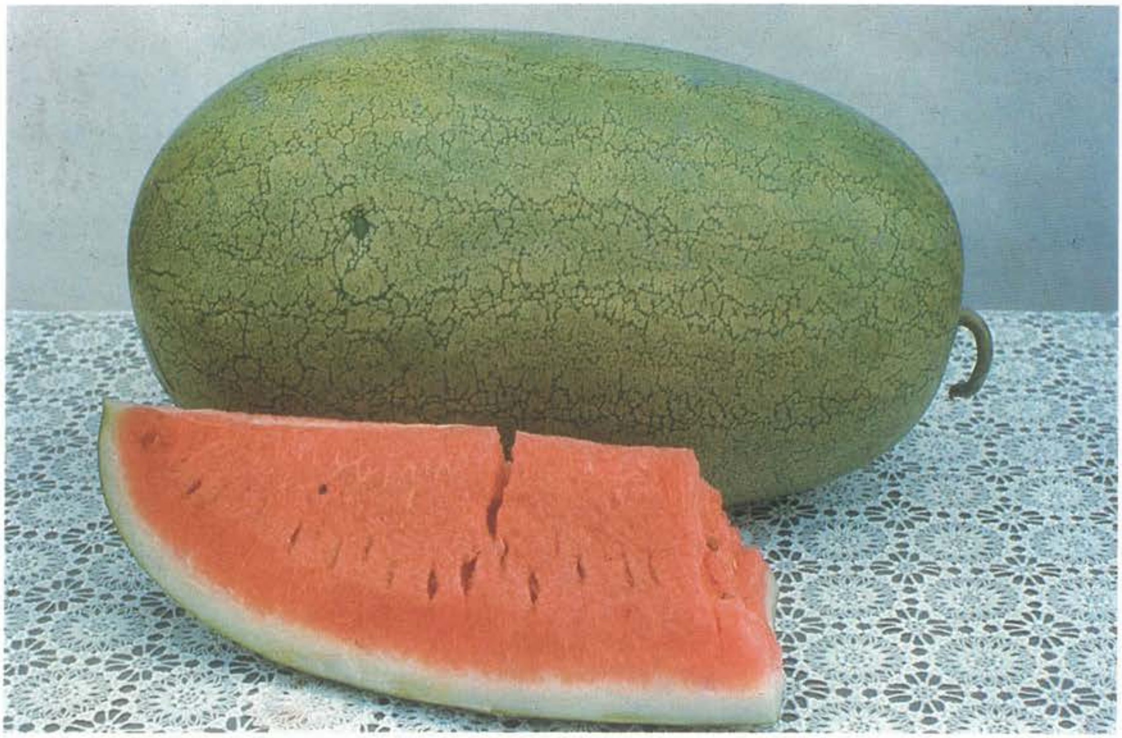


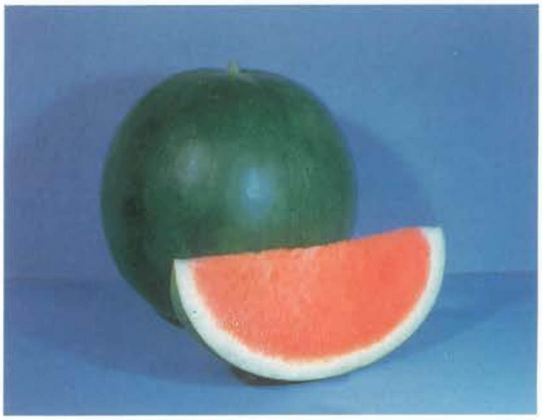
	1
2	3

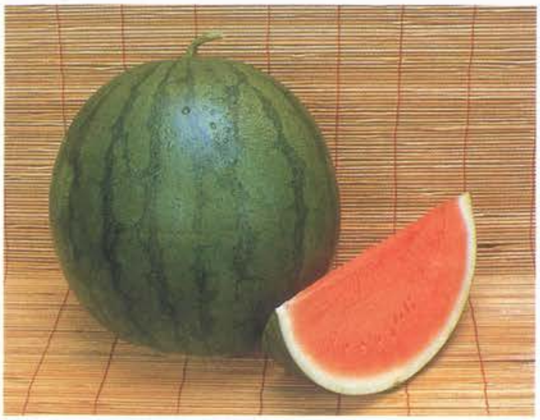
圖1. 1940年代的西瓜品種「黑皮西瓜」

圖2. 1940年代的西瓜品種「海湖種」

圖3. 1950年代的西瓜品種「蜜寶」





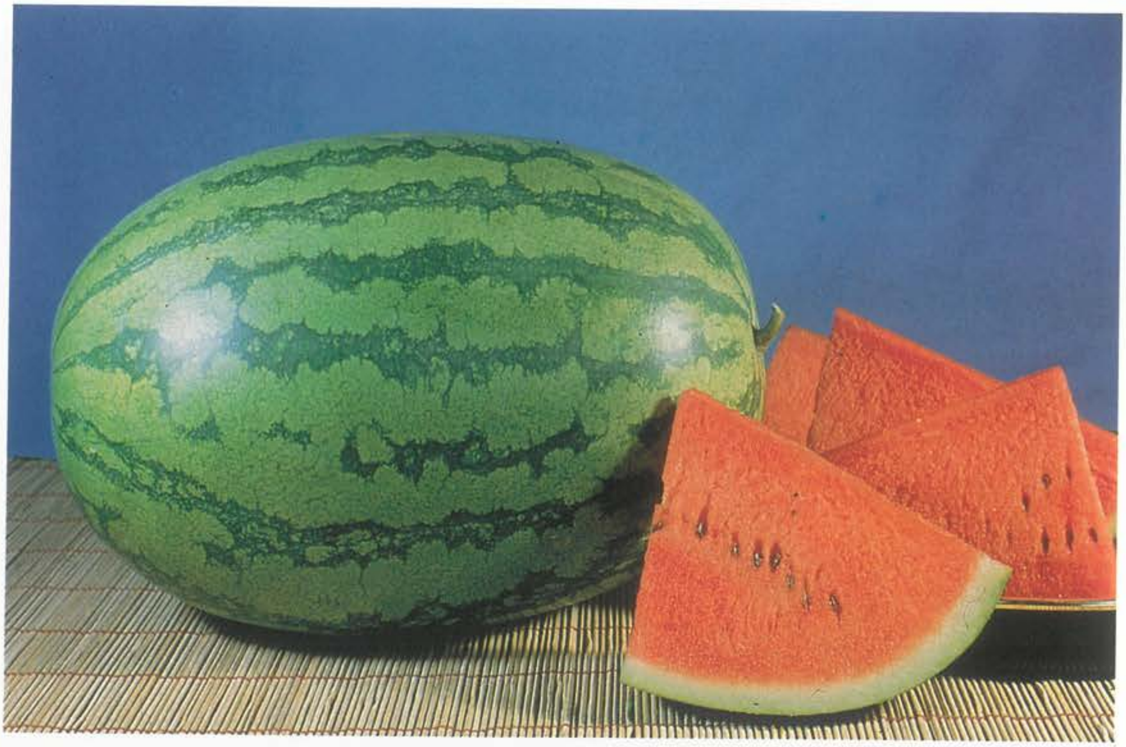


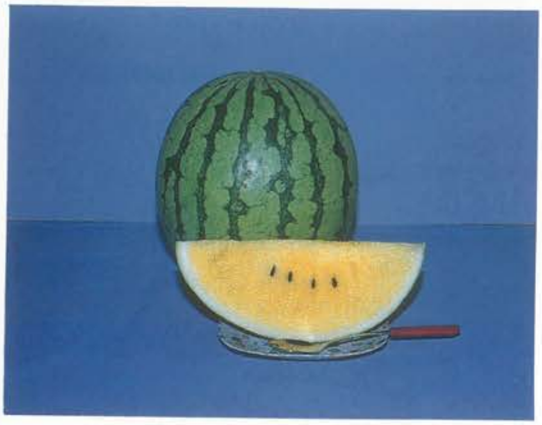
4	
5	6

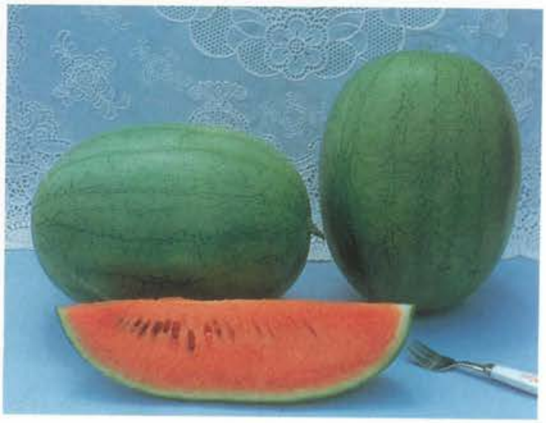
圖4. 1960年代的西瓜品種「富寶二號」

圖5. 1960年代的西瓜品種「無子西瓜鳳山一號」

圖6. 1970年代的西瓜品種「無子西瓜農友新一號」

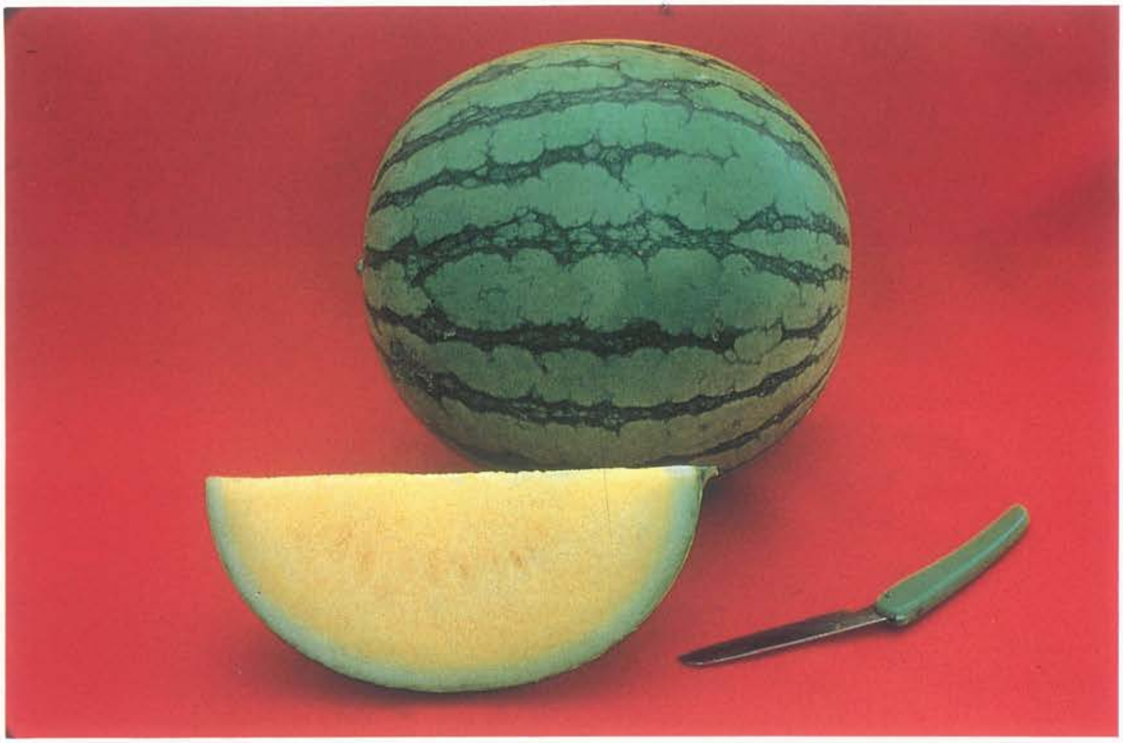


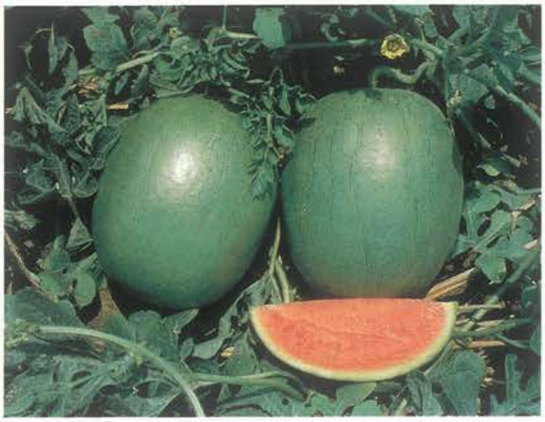




7
8 | 9

圖7. 1970年代的西瓜品種「新龍」
圖8. 1970年代的西瓜品種「金蘭」
圖9. 1980年代的西瓜品種「紅鈴」





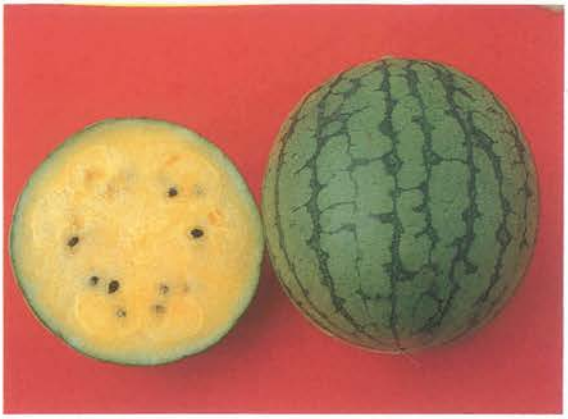
10

11 | 12

圖10 1980年代的西瓜品種「無子西瓜麗蘭」

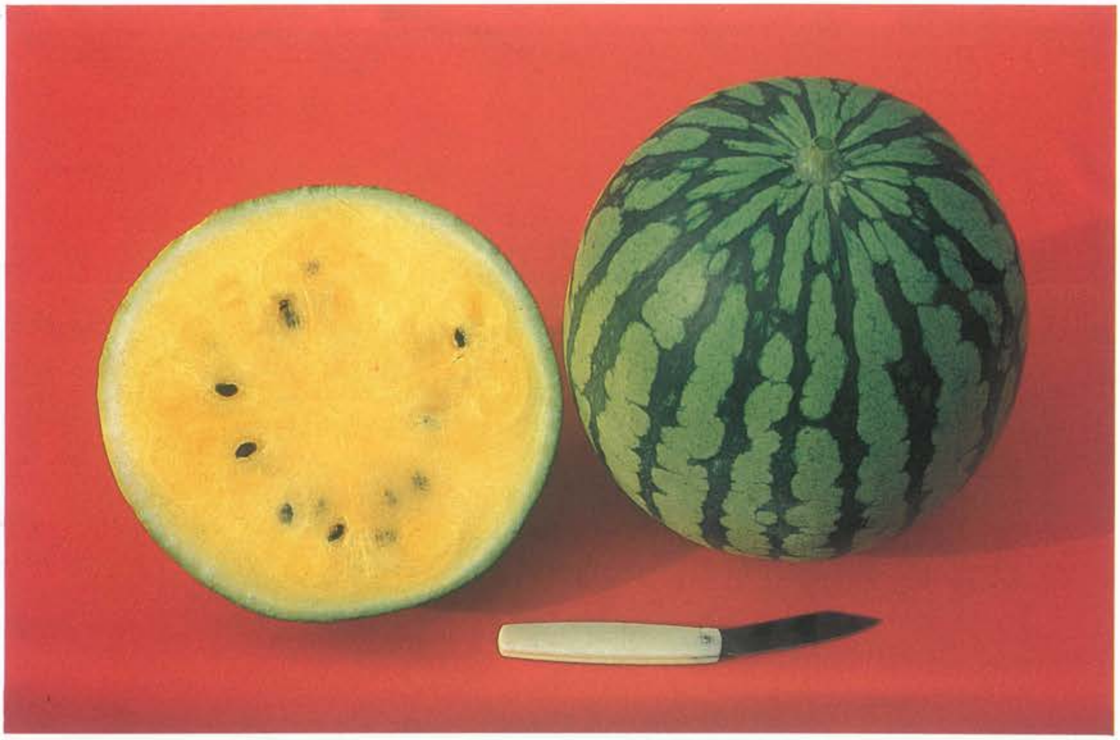
圖11 1980年代的西瓜品種「無子西瓜天鈴」

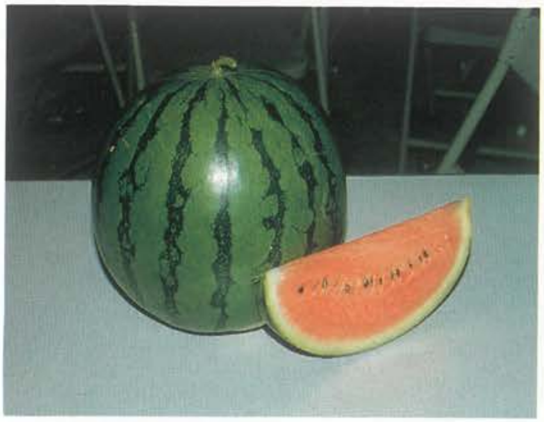
圖12 1980年代的西瓜品種「鳳鈴」

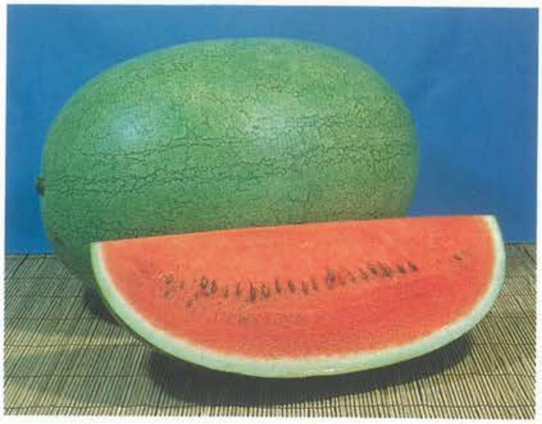


13
14　15

圖13 1980年代的西瓜品種「紅輝」
圖14 1980年代的西瓜品種「嘉華」
圖15 1980年代的西瓜品種「特小鳳」

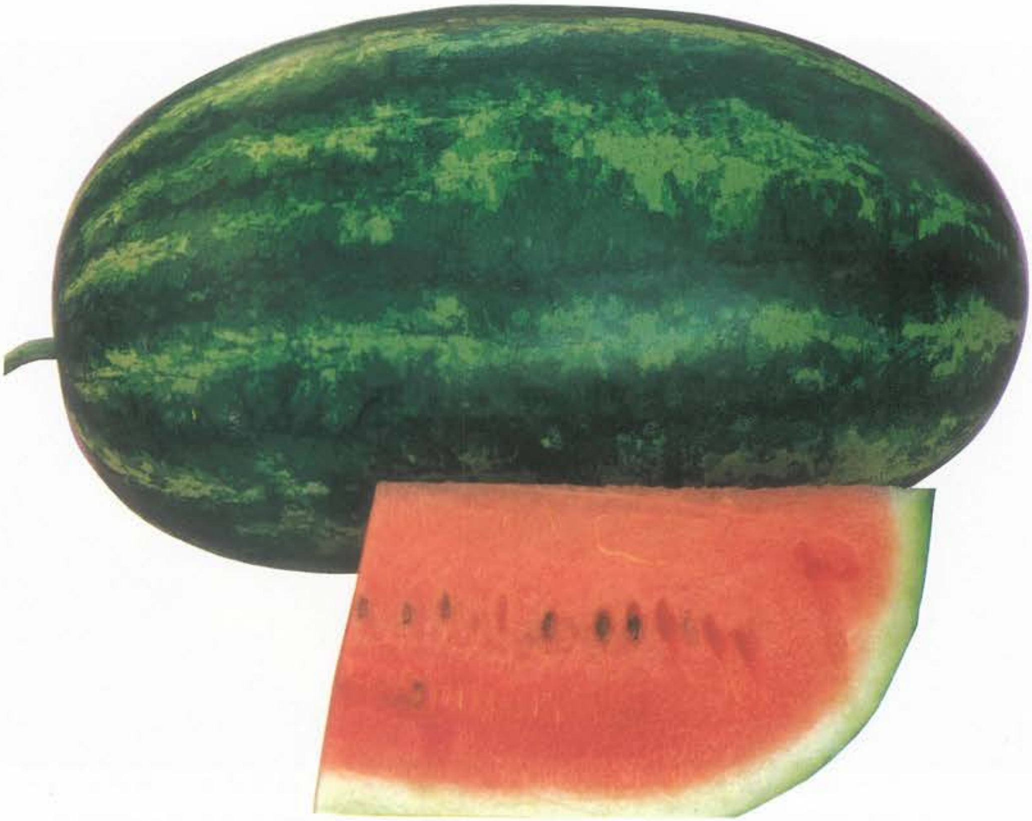


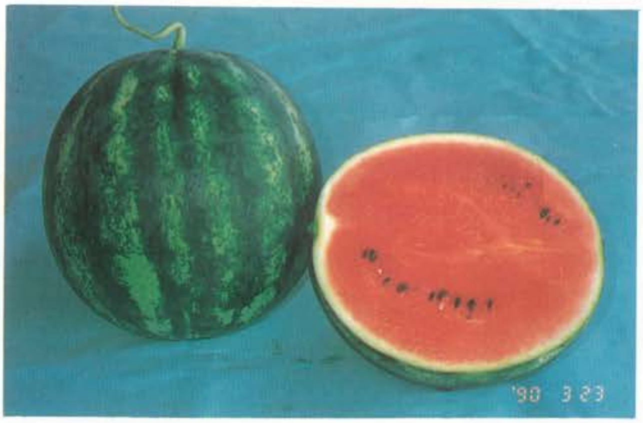


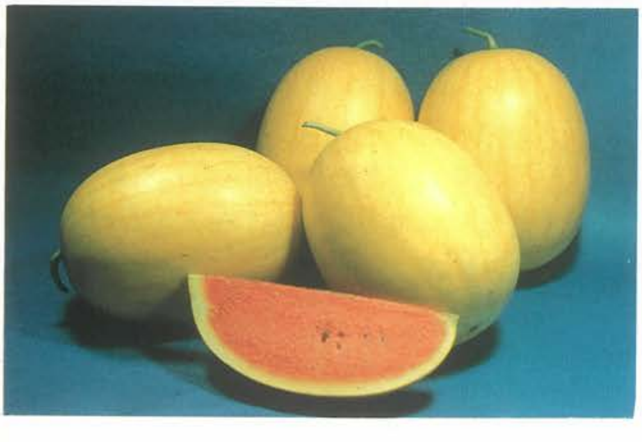


16	
17	18

圖16 1980年代的西瓜品種「新冠」
圖17 1980年代的西瓜品種「鳳光」
圖18 1980年代的西瓜品種「天寶」

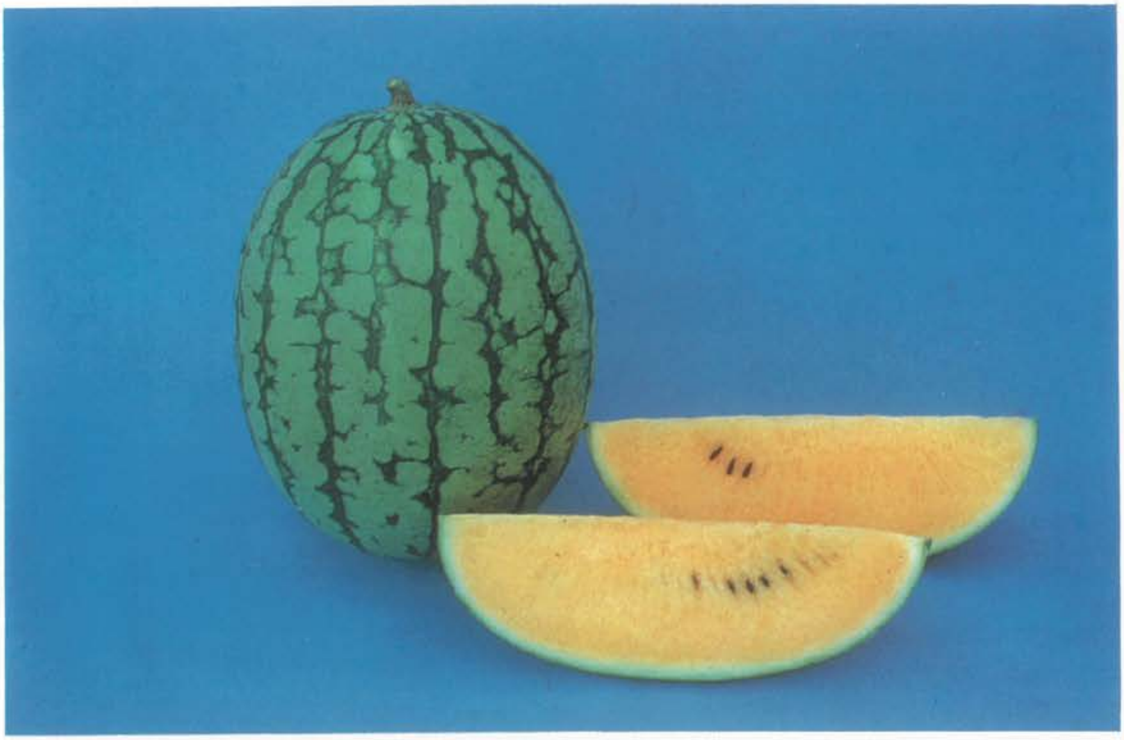


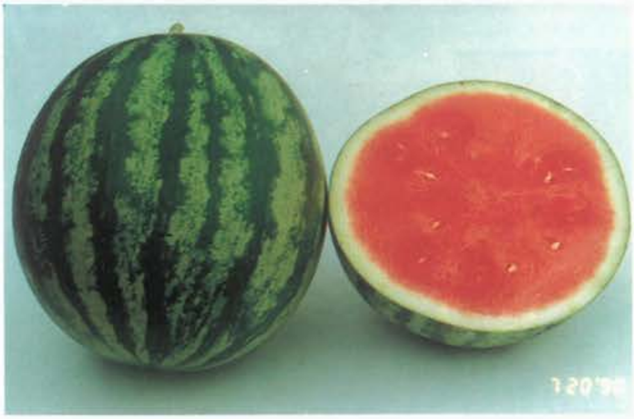


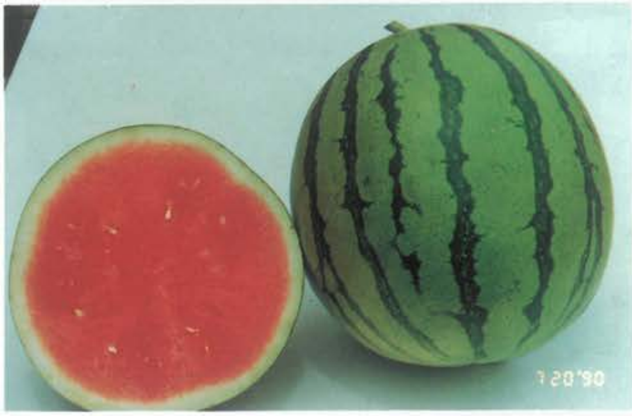


19
20
21

圖19 1980年代的西瓜品種「華峰」
圖20 1980年代的西瓜品種「天祥」
圖21 1990年代的西瓜品種「寶冠」







22
23
24

圖22 1990年代的西瓜品種「新蘭」
圖23 1990年代的西瓜品種「無子西瓜元帥」
圖24 1990年代的西瓜品種「無子西瓜國龍」

主要瓜類蔬菜(胡瓜、絲瓜、苦瓜)四十年來之發展

蕭吉雄、楊偉正
台灣省農業試驗所園藝系

前　言

本省栽培的瓜類種類很多，包括西瓜、甜瓜、胡瓜、絲瓜、苦瓜、扁蒲、冬瓜、越瓜、南瓜及梨瓜等，除西瓜及甜瓜外，其餘主要作爲蔬菜之用，爲本省相當重要的夏季蔬菜。大部份的瓜類原產於熱帶或亞熱帶地區，因此非常適合台灣地區栽培。瓜類蔬菜除供鮮食外，亦可作爲加工製罐等用途，例如醃漬胡瓜及越瓜，冬瓜糖及冬瓜汁飲料，西瓜及南瓜子，絲瓜絡，苦瓜酒及蜂蜜苦瓜汁，亦可作爲觀賞裝飾用品如南瓜及扁蒲，用途甚廣。光復後台灣瓜類的栽培技術及品種等方面和光復當初有很大的不同，本文就胡瓜、絲瓜及苦瓜等三種主要蔬菜用瓜類四十年來在栽培面積、品種、栽培技術、及試驗研究方面的變化或發展來作初步的探討，並祈有關之學者專家加以斧正。

栽培面積

台灣瓜類栽培面積，根據歷年農林廳農業年報的統計，民國38年未列入甜瓜、絲瓜、瓜子瓜、扁蒲、苦瓜及梨瓜時，約七仟餘公頃，至80年的統計，絲瓜、扁蒲、南瓜及梨瓜也未包括在內時已達四萬多公頃，大概成長了6倍。栽培面積增加最多的是西瓜，其次爲甜瓜，西瓜從38年的1,825公頃增加到80年21,762公頃，胡瓜也由1,005公頃到現在的3 ,427公頃。更值得一提的是甜瓜在38年尚未列入記錄，在58年有2,069公頃的栽培面積，至80年躍升到11,298公頃，另外苦瓜在73年以前仍未列在農業年報中，80年之栽培面積已有2,408公頃。瓜子瓜的栽培面積在38年雖未有統計資料，但到了68年，曾有高達9,229公頃的種植面積，然在80年則降到只有173公頃。越瓜方面在38年曾經高達3,000公頃，但在80年已降到487公頃。瓜子瓜及越瓜爲二項降幅最大的瓜類，本省主要瓜類栽培面積四十年來之變化情形，請見表一。考其原因，可能是近年來瓜子瓜多從泰國或中國大陸轉口或走私進口，栽培農民因無利潤可言致缺乏栽培意願。而越瓜過去多作爲醃漬之用，近來因國民生活水準提高及飲食習慣改變，醃漬越瓜已不若往常受消費大衆的青睞。

胡瓜之種植總面積從38年到80年變化不大，但從表二可以看出胡瓜之主要栽培地區由北向南移，早期(38～43年間)台北縣栽培最多，此後到民國58年迄今，屏東縣之胡瓜栽培面積獨佔鰲頭，約佔30～40% 之間，近十年來栽培次多的爲彰化縣，高雄縣居第三。苦瓜之栽培面積自73年始有記錄，從1,469公頃到80年之2,408公頃，其中屏東縣，彰化縣及高雄縣種植最多，分別爲39.4% ，19.9% 及11.8% 請參見表三，絲瓜之栽培面積一直沒有詳細之統計，從早期之零星栽培到近年來之專業栽培，估計面積約有4,000～5,000公頃，可能亦以屏東、彰化、高雄、台南等地爲主要栽培區。

表一、本省主要瓜類栽培面積四十年來的變化情形 (單位：公頃)

	38年	43年	48年	53年	58年	63年	68年	73年	77年	78年	79年	80年
西瓜	1,825	3,304	5,645	10,239	11,767	11,081	19,462	22,839	23,798	21,507	19,585	21,762
瓜子瓜	--	--	--	--	--	6,688	9,229	5,873	5,659	964	292	173
甜瓜	--	--	--	--	2,069	2,246	8,660	9,249	8,607	9,014	9,243	11,298
胡瓜	1,005	1,324	1,805	1,692	2,561	3,303	4,659	4,585	4,119	3,428	3,232	3,427
越瓜	2,994	3,557	3,856	2,949	2,519	3,011	1,925	1,075	407	266	279	487
南瓜	866	970	975	950	1,014	982	954	--	--	--	--	--
苦瓜	--	--	--	--	--	--	--	1,469	2,171	2,107	2,207	2,408
冬瓜	521	1,137	1,199	1,256	1,515	1,150	1,517	1,467	1,350	791	750	932

表二、台灣胡瓜主要栽培地區栽培面積之變化情形

年份	種植總面積 (公頃)	栽培最多之縣份			栽培次多之縣份			栽培第三多之縣份		
		縣市	面積	%	縣市	面積	%	縣市	面積	%
民國38年	1,005	台北縣	292.9	29.1	高雄縣	186.6	18.6	新竹縣	127.1	12.6
民國43年	1,324	台北縣	277.3	20.9	高雄縣	214.0	16.2	屏東縣	206.9	15.6
民國47年	1,537	高雄縣	312.3	20.3	台北縣	269.1	17.5	屏東縣	211.0	13.7
民國53年	1.692	高雄縣	400.7	23.7	屏東縣	232.4	13.7	台北縣	198.4	11.7
民國58年	2,561	屏東縣	533.0	21.6	高雄縣	488.0	19.1	南投縣	203.0	7.9
民國63年	3,303	屏東縣	990.0	30.0	高雄縣	502.0	15.2	彰化縣	415.0	12.6
民國68年	4,659	屏東縣	1482.0	31.8	嘉義縣	595.0	12.8	雲林縣	513.0	11.0
民國73年	4,585	屏東縣	1807.0	39.4	彰化縣	474.0	10.3	高雄縣	446.0	9.7
民國78年	3,428	屏東縣	1464.0	42.7	彰化縣	517.0	15.1	高雄縣	394.0	11.5
民國79年	3,232	屏東縣	1369.0	42.4	彰化縣	457.0	14.1	高雄縣	378.0	11.7
民國80年	3,427	屏東縣	1271.0	37.1	彰化縣	557.0	16.3	高雄縣	386.0	11.3

表三、台灣苦瓜歷年來主要栽培地區栽培面積之變化情形

年份	種植總面積(公頃)	栽培最多之縣份			栽培第二多之縣份			栽培第三多之縣份		
		縣市	面積	%	縣市	面積	%	縣市	面積	%
民國73年	1,469	屏東縣	360	24.5	彰化縣	338	23.0	花蓮縣	205	14.0
民國74年	1,963	屏東縣	530	27.0	彰化縣	381	19.4	高雄縣	313	16.0
民國75年	2,033	屏東縣	684	33.6	彰化縣	386	19.0	高雄縣	303	14.9
民國76年	2,071	屏東縣	741	35.8	彰化縣	459	22.2	高雄縣	306	14.8
民國77年	2,171	屏東縣	721	33.2	彰化縣	412	19.0	高雄縣	345	15.9
民國78年	2,107	屏東縣	774	36.7	彰化縣	416	19.7	高雄縣	410	19.5
民國79年	2,207	屏東縣	896	40.6	彰化縣	453	20.5	高雄縣	345	15.4
民國80年	2,408	屏東縣	949	39.4	彰化縣	478	19.9	高雄縣	283	11.8

品　　種

早年台灣栽培的胡瓜、絲瓜及苦瓜品種，均是先民自中國大陸引進，部份胡瓜品種自日本引入，經農家多年栽培及自行留種的固定品種。一般而言品種較混雜，品質良莠不齊，產量較低，且有些胡瓜及絲瓜的品種對日照或溫度敏感致影響其開花結果，品種比較不發達。

當時胡瓜的主要栽培品種依播種時期可分爲三個生態型：(一)冬季短日低溫時期播種，較易產生雌花的品種，屬於華南系統群。(二)夏季長日高溫時期播種較易產生雌花之品種。(三)四季播種雌花產生情形無顯著區別之品種。第(二)及(三)類之生態型品種應屬華北系統群。胡瓜果形有大小之分，一般而言大都市較喜小形者，鄉間較歡迎大形品種。

一、冬栽大胡瓜品種有：

1.北部本地種(雙溪種)：果形長大，二端同大，呈長筒狀，果粉少，瘤低白刺，肉較厚，皮青綠，熟果黃色無網紋，生育強健，分枝多，側枝易結果，適於短日下播種，對毒素病及露菌病抗性較差。

2.本地青皮(內湖種)：果形和前者相似，但較小，二端較尖，果頂部有黃綠色縱條，果色濃綠，刺少白色，肩部較細，果面平滑，適於短日下栽培。

3.台灣青(本地青)：果形中大，中下部較粗，二端稍尖，呈短棍棒狀，果粉中等，黑刺，肉厚，皮青色，熟果褐色生網紋，晚生，生育強健，分枝多，側枝結果，亦適合短日播種。

4.阿猴大(屏東大胡瓜)：果形似台灣青，但較大，橫斷面約呈三稜形，果粉多，瘤低，黑刺，肉厚，皮青綠，熟果皮黃褐色，無網紋，莖蔓粗大，生育強健，耐露菌病，分枝多，晚

生，適於短日播種。

5.宜蘭種：生長勢強，分枝多，果實粗大，果頂部有黃色斑紋是其特徵，果色濃綠，成熟呈黃色，白刺，爲一晚生品種，適合短日下水田栽培。

6.高雄青皮：株勢強，果爲綠色，但果面帶有白粉，成熟時果黃色，亦爲短日品種。

二、冬栽節成品種有：

1.落合節成：果形細長，肩部較圓，頂部較尖，皮青綠，黑刺，早生，莖蔓粗壯，主枝上結果，分枝性差，短日下播種雌花多。

三、夏栽大胡瓜品種有：

1.餘時：果形稍粗短，濃綠色，頂部色稍淡白，白粉稀疏，節間短，側枝多，生性強健耐熱，適於夏季播種。

2.四葉：果形細長，下半部稍肥大，濃綠色，白粉，果面多皺溝，品質優良，生性稍強，能耐乾旱，中熟，主蔓十節左右起發生雌花，以後每隔四葉生一雌花，側枝亦發達，其第二、三節亦易結果，適於夏季播種。

四、夏栽節成品種有：

1.立秋：果形稍短，皮青綠，下半部色稍淡，早生，長日下播種飛節少，主蔓結果，不分枝，生性稍弱。

除以上品種外，適於冬季播種(11月～3月)的有加賀節成，相模半白節成，界節成，適於夏季播種(5月～9月)的有博多、北京、毛馬、大和三尺、久留米53號等。

地方品種如雙頭齊、冬瓜青、竹山白刺、西螺白刺等品種在民國七十年以前亦有相當的栽培。目前胡瓜的栽培品種則以私人種苗業者育成的品種最多，從台灣地區兩家種苗公司最近之種苗目錄中發現共有十四個大胡瓜，八個小胡瓜，一個加工用及一個生食涼拌用之品種，且均爲一代雜交種。現在較受觀迎的大胡瓜品種有萬吉、萬綠、萬青、瑞綠等，而小胡瓜品種以鳳燕等栽培較多。

台灣原有的絲瓜品種很雜亂，沒有特定品種名稱，僅依外型分成圓筒形絲瓜及稜角形絲瓜兩大群。圓筒形絲瓜依果實長度再分爲：1.米管種，2.長筒形，3.竹竿種等三個不同品種群。稜角形絲瓜可依頸部的形態分爲：1.細短，2.粗短，3.細長等三個不同品種群。圓筒形絲瓜和稜角形絲瓜除果實外觀有明顯的差異外，根據郁宗雄氏等之觀察，兩者仍然有很多不同點，請見表四。而楊偉正氏等之報告稱，兩者雜交後之F_1則較接近稜角絲瓜，請見表五。早期的絲瓜品種形色各異，大多晚生，產量也低，品質良莠不齊，而且大多爲短日照結果的生態習性，在長日照的夏季結果反而減少。目前一些私人種苗公司已育成一些圓筒形和稜角形之品種。其品質優良，結果較多，產量高，果形整齊，均爲一代雜交種，但這些新品種中有部份開花結果習性會受到日照長短的影響，栽培時仍需注意。目前比較普遍的品種有東光、七美、七星、平安及三喜等，此外各地仍然有農民自行選留的品種。

表四、圓筒絲瓜和稜角絲瓜的特性比較

特　性	圓筒絲瓜	稜角絲瓜
子葉色	青綠，主脈銀白色	淡綠，主脈不呈銀色
真葉色	濃綠，苗期葉脈間銀白色	淡綠，苗期葉脈間不呈銀白色
葉　形	常 3～7缺裂，缺裂較深	常 3～5角形
開花時間	清晨至當日中午，低溫期延後	傍晚至翌日早上，低溫期延後
花瓣色	黃至深黃	淡黃
花冠大小	通常較大	通常較小
花　萼	僅雌花萼有腺體	雌雄花萼都有腺體
雄花穗	花數較少，花梗較短	花數較多，花梗較長
雄　蕊	較大色較黃	較小色較淡
果　實	無稜角	有稜角10條
花　柱	較粗長	細短
肉　質	較綿軟	較細脆密緻
老果纖維	疏而較軟，與果皮易剝離	較細密而硬，與果皮不易剝離
種　子	黑褐色，或黃白色，較薄，常平滑	黑色，較厚硬，較尖，表面凹凸紋

表五、絲瓜品種及F_1植株性狀表現

性　狀	圓筒絲瓜	稜角絲瓜	F_1
子葉顏色	濃　綠	淺　綠	淺　綠
真葉顏色	濃綠，苗期幼葉葉脈呈銀白色	淺綠，苗期幼葉葉脈不呈銀白色	淺綠，苗期幼葉葉脈不呈銀白色
開花時間	6:00～8:00	17:00～19:00	19:00～21:00
花柱數	5(各自分開)	5(2+2+1)	5(2+2+1)
花瓣色	黃或深黃	淺　黃	淺　黃
果實表面性狀	無稜角具淺溝	稜角 10 條	淺稜角10條
肉　質	綿　軟	青脆細緻	細　緻
風　味	不　苦	不　苦	苦

苦瓜的品種依食用時果皮顏色，可分成白綠色和青綠色二類，若依果面瘤狀突起的形狀，則分爲珍珠狀突起和肋條狀突起二種。呈珍珠狀突起的品種之果實，容易因擠壓而受傷故不耐運輸。台灣過去的苦瓜品種也不發達，僅有大果種、小果種之分，大果種均呈珍珠狀突起。此後，經由引種及農民自行留種和不斷的改良而有珍珠苦瓜、短果種苦瓜、香港青皮苦瓜、屏東苦瓜、粗米大苦瓜、鹿草苦瓜等固定品種，苦味較強。目前台灣苦瓜品種，較受歡迎的固定品種有鹿草苦瓜及大條珍珠苦瓜等，而一代雜交種有月華、農友二號、高月及白珍等白綠色品種，青綠色品種有綠人及百珠等。

本省四十年來在胡瓜、絲瓜及苦瓜品種上最大的不同就是由固定品種逐漸轉成一代雜交種，品種增加而多樣化。胡瓜方面有特定用途的品種，如生食涼拌品種、小胡瓜、大胡瓜及加工用品種等，另外也出現了全雌性或高雌性的品種，或具有可在溫室栽培能夠單爲結果的品種。會苦的品種及雌花形成對日照敏感的品種減少了。絲瓜方面果形中等大的圓筒形品種較普遍，竹竿形的圓筒絲瓜很少見了，逐漸注意開花結果對日照不敏感的品種的育成，稜角絲瓜品種的需求也增加了。苦瓜則以苦味不太強，具肋條狀突起，不用套袋而果實呈白色或雪白色的品種較受歡迎。

栽培技術

胡瓜、絲瓜及苦瓜近四十年來在栽培技術方面有相當大的改進，本節擬從育苗方式及嫁接苗之利用，栽培方式，塑膠布的利用，套袋式或棉絮屑襯墊及覆蓋等來敘述。

一、育苗方式：

早期胡瓜栽培多採直播，而絲瓜及苦瓜除直播外，亦有在苗床先行育苗再定植田間，約二十多年前逐漸演變利用塑膠袋內裝培養土進行苦瓜及絲瓜之育苗，並有類似專業育苗場的趨向。最近幾年苦瓜及絲瓜利用穴盤來育苗日益普遍。所謂穴盤育苗是把種子播到特殊的育苗容器中，這種容器稱爲連結穴盤(Spark plug或Cell type tray)。在最經濟的空間，培育出壯健苗，幼苗取出時完全不會傷根，爲穴盤育苗之最大特點。此外，1.穴盤苗之根群生長旺盛，發育良好，移植後生長快速，缺株少，定植後恢復生長很快，可以縮短自定植後到收穫所需之時間，2.穴盤苗移出時完全不傷根部，減少受土壤傳播性病原菌之感染，3.穴盤育苗可利用較集約及科學化的管理，容易獲得較健康幼苗，4.育苗時不受時空的限制，隨時均可育苗，充分利用設備及空間，5.各項操作如裝塡培養土、播種、覆土、澆水、施肥等苗期管理，均可機械化，且由於穴盤苗搬運輕便，取苗及栽植容易而快速、省工，對勞力不足的問題有極大幫助。

穴盤或塑膠袋(缽)育苗時，種子均需拌種或浸種消毒處理，以減少由種子帶來之病原菌爲害。通常種子先浸水6～24小時，浸水時間長短視需要而定，若較乾燥之種子可浸24小時，但種子軋開時，則僅需6小時已足，然後再用消毒液浸種數小時再行播種，播種前在25～30℃先行催芽，待芽尖露出種殼時，即取出播種，使發芽迅速整齊。但大型專業育苗場，如採用播種機行機械播種，則不宜催芽後播種。一般大型幼苗如絲瓜及苦瓜要用穴口較大之穴盤，小型幼苗如胡瓜可用穴口較小者。利用穴盤培育之幼苗，約在有2～3片本葉時就可移出

定植。

本省苦瓜種植面積假定爲2,000公頃，每公頃種植1,500株，每株苦瓜苗(未嫁接者)賣15元，則有45,000,000元之苦瓜苗市場。絲瓜設若有3,000公頃之栽培面積，每公頃種2,000株，每株苗賣8元，則有48,000,000元之絲瓜苗市場的潛力。

苦瓜苗15元x2,000x1,500=45,000,000元

絲瓜苗8元x3,000x2,000=48,000,000元

二、嫁接苗之利用：

苦瓜由於不耐濕，連作時蔓割病發生嚴重，因此最近中興大學園藝系羅樹忠副教授等提出苦瓜苗嫁接的栽培技術，並獲得興大植病系林益昇教授的響應，中部的一些農會(如烏日農會、大甲農會)及農民的支持。羅先生認爲，嫁接苦瓜除耐濕、豐產、品質好外，增加對不良環境的適應性，且增強對蔓割病、蔓枯病、疫病及根瘤線蟲的抵抗性，此外，因嫁接苗生長較旺盛，單位面積所種株數可以減少，化學肥料亦可少用。苦瓜嫁接技術及其管理可參照西瓜的嫁接方法。簡言之，即以苦瓜爲接穗嫁接在絲瓜砧木上。播種前苦瓜及絲瓜的種子先行消毒，然後將絲瓜種子播到育苗缽上，俟絲瓜本葉長出後到3片本葉時，將切去根部的苦瓜苗或苦瓜嫩梢爲接穗，嫁接在絲瓜砧木上，俟苦瓜有四片本葉時才移到本圃定植。但是最近種植苦瓜嫁接苗的農友反應，嫁接苗時常會有穗砧親和性不好的問題，往往在正值結果期的苦瓜植株自嫁接處發生斷裂而萎凋，使種植的農友損失很大，因此嫁接時選擇適當的絲瓜品種爲砧木及嫁接方法仍需加以檢討。

三、畦面覆蓋：

胡瓜、絲瓜及苦瓜栽培，早期畦面以裸露(如胡瓜)，或稻草覆蓋爲主(絲瓜、苦瓜、胡瓜)偶爾有用稻殼及蔗葉。覆蓋最主要之功用在於抑制土壤水分蒸發，減少雜草發生，減輕畦土沖刷及養分流失，保持土壤疏鬆膨潤，冬天提高溫度，夏天降低溫度，畦面敷草，尚可以固定瓜蔓，作爲果實襯墊以保果實清潔及預防腐爛等作用。最近十多年來，胡瓜栽培畦面利用銀灰雙色聚乙烯塑膠布覆蓋極爲普遍，而苦瓜及絲瓜栽培，除仍有利用稻草覆蓋外，用塑膠布覆蓋也日漸增多，利用塑膠布覆蓋主要目的，除和稻草覆蓋有相同效果外，抑制雜草發生的效果較好，且銀色表面反光，對於媒介昆蟲如蚜蟲有忌避作用，可以減少由媒介昆蟲傳播的毒素病的發生。塑膠布的厚度以0.03～0.04 mm爲原則，覆蓋時小面積可用人工，大面積則可以農機來覆設。由於覆蓋塑膠布後施用追肥較不方便，故磷、鉀肥及大部份之氮肥以作基肥一次施用爲原則。

四、種植方式：

目前本省胡瓜的栽培方式和光復初期大同小異，都插立竹竿成豆籬式的栽培最爲普遍。最近十多年來亦有農友在相當距離處插上竹竿並搭上塑膠網，以方便胡瓜卷鬚及莖蔓攀爬。此一方式可以減少必需每天紮蔓的操作，節省人力。早期利用稻草紮蔓逐較演變利用塑膠繩或利用束紮機以塑膠帶來夾蔓。

苦瓜及絲瓜的栽培方式自光復至今變化較大，光復初期苦瓜及絲瓜以匍地式栽培最多，搭架栽培僅在屋角庭院偶爾零星見之，目前苦瓜及絲瓜之搭架栽培極爲普遍，中部地區鮮少

見有匍地栽培者。匍地式栽培在南部屏東最多，尤其利用河床地栽培苦瓜幾均爲匍地式。

搭架栽培有多種搭架方式，視各地區之栽培習慣而異，有一字型棚架，水平型棚架，三角型棚架，隧道型棚架等數種，水平型棚架可能利用廢棄之葡萄園或百香果園的原有棚架。棚架栽培亦常利用苦瓜和絲瓜來輪作栽培，以降低搭架成本。另外在南部冬季爲達到保溫的效果，利用PE布隧道型棚架來栽培苦瓜，對調節苦瓜產期有相當潛力。

五、果實套袋及墊蓋：

苦瓜果實在光復初期均未有套袋的習慣，究竟在什麼時候開始套袋或墊蓋不很清楚，可能近二十年前在南部地區行匍地式栽培時爲防止果實蠅爲害，另方面能使苦瓜顏色變爲較純白而用舊報紙來套袋。之後不久，有利用化學纖維的棉絮屑作爲襯墊及覆蓋，不僅可防果實蠅而且又可避免果實與土壤接觸而腐爛和防止農藥及塵土之污染，使果實保持清潔美觀，潔白晶瑩又可愛，目前南部地區苦瓜栽培利用棉絮來墊蓋仍極普遍。苦瓜用舊報紙套袋的方式，在棚架栽培方式現已多改用單層無底之牛皮紙袋或黑色塑膠袋或以外層用牛皮紙袋，內層爲黑色塑膠袋的雙層套袋方式，亦有分兩次套袋的，即在開花前，先套以小臘紙袋，開花當天早上行人工授粉後再套袋。俟果實3-4公分長時，更換大型的紙袋或黑色塑膠袋。

絲瓜的套袋可能是最近這幾年的事，棚架式栽培絲瓜，當花謝後果實有5～6公分長時之幼果期即行套袋，其主要目的亦爲防止果實蠅爲害，且果皮顏色呈淡綠而亮麗，又可減少農藥污染，絲瓜套袋所用資材通常爲舊報紙或牛皮紙袋。

六、其他栽培技術改進：

過去苦瓜，絲瓜及胡瓜的灌溉都採用溝灌，自從軟性塑膠管產品出現後，有些農友利用它來作爲噴灌或滴灌的工具以代替溝灌，此種方式在南部利用河床地栽培苦瓜時更爲常見。其他之栽培技術改進，例如絲瓜爲提早採收供應市場，以獲取較佳利潤，南部地區的瓜農將絲瓜之播種期提前，並採行密植，並以採收早期價格好的絲瓜爲主，當中部地區絲瓜也上市時價格大幅滑落，即行廢耕。中部地區栽培稜角絲瓜之農友爲防止瓜果彎曲現象，在花謝後不久，果實約5～6公分長時，用塑膠袋內裝土塊或石塊並繫在幼果之花痕部，藉由重力將果實拉直。胡瓜，苦瓜及絲瓜施用微量元素或行葉面施肥因進口肥料的多樣化，價格也較合理而較以前普及。防治病蟲害以往均以噴農葯爲唯一方法，目前非農葯防治的觀念已漸被接受，譬如利用套袋方式以減少果實蠅爲害，其他生物防治方法及觀念亦逐漸推廣而被農友採行。

自光復初年至今，在栽培技術方面有幾項重要觀念的演變。1.省工，譬如利用穴盤育苗，塑膠布或稻草覆蓋，塑膠栽培網及滴灌或噴灌等。2.重視品質，譬如套袋或墊蓋，微量元素的施用或葉面施肥，棚架栽培及果實拉直。3.注意安全衛生，如套袋或墊蓋，生物或非農葯防治等。4.具有產期調節及農企業的觀念，如提早播種，採行密植，隧道式塑膠布溫室栽培等。

試驗研究

本省光復初期百廢待興，農業研究經費及人才兩缺，再加上當時苦瓜及絲瓜尚未成爲一種重要的蔬菜產業，因此沒有這方面的研究項目或極少。胡瓜之研究大多以引種、肥料、播種期、行株距、品種及適應性比較、採種及病虫害防治等試驗爲主，品種改良方面的研究較少。

胡瓜、絲瓜及苦瓜的產量受雌花發生的早晚及多寡所左右，而雌花的形成不但會受日照或温度的影響，植物生長調節劑如Ethrel，IAA等亦會改變胡瓜等之花性，因此二十年前從事花性調節方面的研究不乏其人。

近二十年來，私人種苗公司對雜種優勢的研究極爲積極，此一趨勢導致國內蔬菜新品種的蓬勃發展，而育成很多極具特性的胡瓜、苦瓜及絲瓜的一代雜交種。政府單位的農業研究機構，近年來對於品種改良已比較重視，在胡瓜方面主要研究方向以抗病材料的篩選及育成抗病品種如抗毒素病(主要爲ZYMV)及露菌病爲主，絲瓜亦以抗毒素病(主要爲ZYMV)，苦瓜以抗蔓割病爲主。另外在胡瓜雜種優勢的育種研究則以育成全雌性胡瓜品種及研究全雌性之遺傳，絲瓜利用種間雜交以育成抗病、雌花形成不受日照或温度影響，品質優良，炒後不易變黑之特性，胡瓜、苦瓜及絲瓜曾進行全省性毒素病種類的發生及分佈之調查研究，此外，瓜類的穴盤育苗及苦瓜嫁接技術之研究亦分別由相關之研究單位來執行。苦瓜之包裝及貯運亦有研究報告提出。

展　望

胡瓜、苦瓜及絲瓜爲本省重要之瓜果類蔬菜，深受消費大衆的喜愛，今後在生產栽培上應以降低生產成本，提高產量及品質，進行產期調節並生產安全衛生的瓜果供應市場，以因應加入GATT以後之強烈競爭，因此在品種改良及栽培技術改進上都需配合這些目標來辦理。又者，苦瓜及絲瓜爲典型東方人所喜愛之蔬菜，其基本遺傳育種之研究極感缺乏，應予加強。另外中國大陸及東南亞其他國家對此三種瓜類蔬菜亦有極大之市場需求潛力，未來在品種改良上除考慮國內市場需要外，亦需有比較開放的胸襟育出適合該等國家或地區市場所需要之胡瓜、苦瓜及絲瓜品種，出售品種優良的種子以開拓農業的第二春。

1	2
3	4

圖1.胡瓜塑膠布覆蓋栽培

圖2.胡瓜一般之立支柱栽培

圖3.利用河床地在冬季栽培胡瓜

圖4.小花瓜之紙箱包裝

5	6
7	8

圖5.胡瓜外銷塑膠袋裝

圖6.胡瓜抗毒素病篩選之接種情形

圖7.絲瓜葡匐式栽培(不立支柱栽培)

圖8.絲瓜水平棚架式栽培

9	10
11	12

圖9.絲瓜倒 v 字型栽培
圖10絲瓜套袋
圖11稜角絲瓜吊土塊使果實變直
圖12不同果型之圓筒絲瓜

13	14
15	16
17	18

圖13苦瓜嫁接

圖14嫁接苗成活情形

圖15苦瓜栽培方式－水平棚架式及套袋

圖16苦瓜栽培方式－倒v字型

圖17苦瓜栽培方式－河床地匍匐式及覆蓋果實使變白

圖18採收的苦瓜

台灣的甜瓜－洋香瓜

黃賢良
台南區農業改良場

植物學分類及原產地

洋香瓜（*Cucumis melon* L.），英名muskmelon、cantaloupe、melon，爲葫蘆科一年生草本。muskmelon與cucumber同爲cucumis屬，種類繁多，1925年Vavilov曾收集整理有2500種，1935年Filov曾將其分爲6亞種21變種，Naudin（1962）將其分類爲：

1、var. reticulatus (Netted melons)

2、var. cantaloupensis (European cantaloupe)

3、var. inodorous (Winter melons)

4、var. flexuosus (Snake melons)

5、var. dudian

6、var. chito (Mango melon)

Swith Welth（1964）認爲很多種已不存在，爲了園藝實用方便，將其分類爲：

C. melon L. (Reticulatus group)—Netted melon.

C. melon L. (Inodorus group)—Winter melon.

C. melon L. (Flexuosue group)—Snake melon.

C. melon L. (Chito group)—Mango melon.

C. melon L. (Conomon group)—Oriental melon.

依考據其原產於非洲，爲第一原始中心，再由非洲傳入第二原始中心中東一帶，分佈很廣，由第二原始中心往歐洲傳入北歐、英國等地，發展爲溫室栽培系統洋香瓜，（日本Earl's系統1925年由英傳入），由第二原始中心往歐洲傳入南歐、法國等地，再傳入北美洲，發展爲露地型洋香瓜（包括Cantaloupe及Honey Dew），美國即發展成世界主要產地；由第二原始中心往亞洲中國、日本等地傳入，由於民族習性不同發展成東方甜瓜。

台灣引進栽培發展及品種演變與遺傳育種研究

本省洋香瓜自民國46年即有引進栽培記載，當時僅極少數零星試作，至60年台南區農業改良場自美國引進Cantaloupe型品種，交配育成台南2號、5號、6號及農友公司育成銀河等品種，民國61年正式推廣栽培，由台港公司契作栽培面積50公頃，63年引進香蘭品種（日

本Sunrise），面積逐年增加，至65年已達1500公頃，70年pearl系親緣一代交配品種台南 8 號、農友香蘭相繼育成，成爲71－73年間主要栽培品種，佔總栽培面積約2000公頃之95％以上，70年間也開始引進哈蜜瓜（winter melon型）栽培。至74年開始推廣PE sheet隧道型栽培以來，由於栽培穩定及市場需求與生產者之意願，栽培品種漸趨複雜，民間種苗公司及種苗代理商不斷推出許多新品種，除Cantaloupe與溫室系統交配種外，winter melon（Honey Dew）系統或winter melon與Oriental melon交配種及高級溫室系統亦深受消費者喜愛，栽培面積逐年增加，露地型網紋香瓜之栽培漸少。目前主要栽培品種網紋香瓜類有天蜜、秋香、綠蜜及香蘭類等，蜜瓜型（winter melon）無網紋香瓜類有翡翠綠、蜜世界、太陽、狀元、蜜雪、哈蜜瓜等。果皮有淡黃、金黃、淡乳黃、濃綠等，果肉有白色、綠色、淡紅等形形色色。

遺傳育種研究方面，其育種方向受日本影響，溫室型（muskmelon）、露地型（netted melon，cantaloupe）、冬甜瓜型（winter melon）之育種均已被重視，果實外形著重美觀、完整，網紋豐滿，肉色傾向綠色，肉質細緻，高糖分；台灣氣候高溫、多濕環境下，植株對白粉病、蔓枯病、露菌病等病害之抗病力至爲重要，目前之栽培品種尚無具體之抗病表現，僅台南 8 號較具耐白粉病之特性，因此抗病育種爲今後育種工作重點之一，台南農改場正致力於抗白粉病、蔓枯病品種之育成，引進抗病品種雜交，以系譜法、回交法選育優良之抗病品系，已選育之抗白粉病自交系G41115、C68-1-1-1等，均已應用於一代雜交種，表現均極優異。台灣耕地有限，洋香瓜產地常年栽培下，蔓割病及線蟲的爲害也不容忽視，筆者曾於65年研究嫁接栽培，報告指出嫁接方法以割接（cleft grafting）成活率最高（94－98％），且最簡易，砧木以新土佐親和力最佳，生育旺盛、著果率良好、品質優良，同時對蔓割病及線蟲具抗力，木瓜型南瓜不適作砧木。其次著果的穩定性，尤其冬季促成栽培低溫期的著果力，也是優良品種必須具備之要件，蜜世界（winter melon型）即有此特性，而能受栽培者喜愛。在性型方面，monoecious及Gynoecious的利用很具價值，台南農改場在monoecious的育種已實用化，並利用爲生產一代交配種，可以省工採種而降低種子生產成本，減輕農民負擔，Gynoecious也將考慮進一步利用。

台灣的風土適合洋香瓜栽培

洋香瓜爲喜高溫多日照之作物，生育適溫爲25℃－30℃，對低溫很敏感，晝間溫度18℃，夜間12－13℃以下生育不佳，空氣中濕度高或陰雨綿綿時糖度低、品質差，並容易發生病害。晝間25－30℃、夜間15－20℃時，發育良好、網紋形成豐滿，果肉厚、糖度高、香味濃、品質佳，果實黃化較慢貯藏性良好，故生育期以氣候乾燥溫暖爲宜。洋香瓜根系淺，耐旱力較弱，土壤適應性雖廣，但以排水良好、土層深厚、土質輕鬆爲佳，以沿海及河川兩旁的砂質壤土生育最好，砂質土栽培網紋形成良好裂果少，外形美觀，但果肉較薄，肉質較劣，膨軟果較多；粘質土栽培則相反，網紋形成較劣，外觀易受污染，但肉較厚、質較好、膨軟果少。PE布隧道型栽培選用保水力強之粘質壤土，多施有機肥栽培最佳。適當之土壤pH值在6.0－6.6間，連作或常年旱作田栽培，病害（蔓枯病、蔓割病）及線蟲發生嚴重，應與水

稻輪作且期限越長越好。

台灣水田面積廣，二期水稻收穫後，冬季裡作栽培較高經濟價值之洋香瓜，爲很好的一種輪作作物，中南部地區10月以後至翌年3－4月間氣候暖和乾燥，適合春作洋香瓜栽培，且日夜温度約有10度以上，果實糖分高、品質好。本省氣候全年洋香瓜均可生育良好，唯雨季栽培風險大，品質較差，一般較適合春、秋兩作，春作播種適期爲12月上旬，翌年3月下旬至4月間採收，秋作爲9月播種，11－12月間採收。但本省農民刻苦勤勞，較不容易栽培的季節，很多農民敢於冒險從事栽培生產，因此播種季節很紊亂，已無期作性，幾乎全年均有洋香瓜栽培，果品供應市場，而具有調節產期功能，不致於過分集中在春秋兩季而發生滯銷問題。

栽培方式演進與改良

推廣栽培之初大多利用河川兩旁之河床砂地，採露地栽培方式，行距240公分，株距60公分，先開溝施基肥，做成50公分寬之高畦，在畦上做稍凹之播種穴，寒冷季節以稻草束或塑膠布置於上風處植穴旁，以防寒風侵襲，兩面引蔓 4 蔓整枝方式，而後隨追肥施用漸次培土，至蔓長約40公分時，培土成寬 2 公尺的畦，畦面覆蓋稻草。栽培時期多集中於春作，栽培面積較少，栽培地區主要在台南市安南區及台南縣七股鄉。爾後栽培面積逐年增加，至65年達1500公頃，河川地因常年栽培且面積不多，逐漸發展成水田冬季裡作（春作洋香瓜），春作約佔總栽培面積80%，產期集中，盛產期或雨季價格暴跌，爲調節供需，於64－66年間台南區農改場委託食品加工廠試製罐頭，製成球形及塊狀果肉，塡充液以調配蘋果酸80%加Vit. C 20%之糖液，曾在歐洲展示頗獲好評，並銷往澳洲及日本等國。

由於栽培方式較爲粗放，且產地多年栽培下來，飽受露菌病、毒素病、蚜蟲等危害及寒流侵襲，產量偏低而極不穩定，70年由台南區農改場試驗推廣以銀黑色塑膠布覆蓋畦面，做高畦露地栽培， 2 公尺寬的畦一次完成，肥料於整地時全面撒施或作畦時條施，種植株距與整枝方式與稻草畦面覆蓋同，銀色塑膠布具反光效果，蚜蟲爲害減少，毒素病相對減少，同時防止雜草滋生，土壤水分蒸發，而不必時常灌水，土壤肥分不易流失，果面不受土壤污染，清潔美觀，效果良好；但仍然無法克服寒流侵襲、梅雨季早臨，及露菌病的威脅，農民的栽培信心受挫。台南區農改場再度以PE sheet隧道型簡易設施作冬季促成栽培試驗，經72－73兩年期試驗結果，效果非常顯著，可保温防寒促進發育，較露地栽培提早21天以上採收，能避開梅雨提早來臨困擾，並調節產期。減少毒素病及露菌病發生，因蚜蟲減少，毒素病發病率由17.4%降至0.2%。雨露接觸少，露菌病發病率由33.8%降至2.24%，降低防治成本約50%，果實外觀清潔品質提高，生產穩定，唯因隧道棚架內通風較差，暖和乾燥，白粉病發生增加。73／74年期在農林廳計畫支助下，首先在台南市安南區辦理示範推廣 7 公頃，成果卓著，74／75年期更極力配合農委會、農林廳推廣計畫，於台南市安南區、台南縣七股鄉、佳里鎭、雲林縣土庫鎭辦理示範，面積分別爲85、25、14、及4公頃，合計128公頃，栽培收益每公頃高於稻草及銀黑色塑膠布畦面覆蓋290,990元及256,020元，廣受農民歡迎採用，重振栽培信心，至今短短數年間採用PE布隧道式栽培約佔總面積之80%以上（夏、秋作較少使

用），造成本省洋香瓜栽培面積大量增加，栽培地區主要在台南縣、市及恒春地區，並擴及全省各地方，如宜蘭及花蓮兩縣內栽培也不少，栽培時期已很混亂，幾乎全年均有生產，仍以春作較大宗，估計全省年栽培面積，包括網、溫室土耕、水耕將達5000公頃，已有過飽和的現象。

77年開始輔導設施網室土耕栽培，經濟利用土地，克服部分不良天候因素，採較精緻經營管理作業，生產高品質洋香瓜，在嘉義溪口、台南七股、安南區等地栽培均相當成功。今（79）年度在台南縣佳里鎮輔導二處移動式簡易設施網室，以土耕方式作週年蔬果生產，于10－2月棚頂覆蓋透明PE布栽培洋香瓜，1－5月利用設施之骨架為棚架栽培苦瓜，6－9月覆蓋PE布或綠色尼龍紗網栽培夏季蔬菜（葉菜類）。近兩年並有少數農民投資興建玻璃溫室，自日本引入溫、濕度及通風控制設備，從事土耕或水耕栽培高級溫室洋香瓜（Earl's系網紋香瓜），如布袋鎮陽樺農場、善化鎮神農農場即從事玻璃溫室土耕栽培。鳳山農試分所年來致力於洋香瓜水耕栽培之各項試驗，並兼具篩選品種，發展成功浮根式水耕法，極具實用性，高雄地區已有農友從事生產，同時台南縣山上鄉也有農民利用NFT經營成功實例。然玻璃溫室投資甚巨，土耕受連作限制，土壤病害的問題；水耕生產成本昂貴，產品價格高於一般或簡易設施栽培者很多，尚難被消費大眾普遍接受，僅於嘗試產銷階段，還未能大量推廣栽培。

PE布隧道式栽培管理

所謂PE布隧道式栽培，即原來畦面覆蓋銀黑色塑膠布露地栽培方式，在畦上用鐵條為骨架，上面覆蓋透明PE布的一種簡易設施，在棚架內栽培洋香瓜，保護植株避免寒流或降雨的侵襲，可作冬季促成栽培。

資材與成本：每0.1公頃需要3.4m×0.8cm（直徑），兩端30公分處有鈎之半鋼質鐵條400支，2.7m（寬）×0.075cm（厚）之透明PE布400m長，2m寬銀黑色塑膠布400m長，尼龍繩約長3,000m，合計成本約15,000元左右（成本常隨物價而異）。

栽培方式：露地栽培習慣種植在畦中心，株距60－70公分，每株留4本子蔓，向兩邊整蔓方式，由於子蔓數多而有發育參差不齊現象，管理作業較難，子蔓伸展空間較小，蔓長與葉數均嫌不足，著果及果實肥大情形不良，造成果實小或整齊度差而影響品質；因此在推廣隧道式栽培之初，即進行栽培方式、密度與整枝留果試驗，結果以行距240公分（畦寬200cm），株距45公分，種植於畦之一向距溝30公分處，每株留二本子蔓，向畦之另一向引蔓整枝的方式最理想，目前已絕大多數採此種方式栽培。

經濟施肥：由於隧道式栽培具保溫效果，植株發育良好快速，為避免枝葉過分繁茂，影響著果及果實品質，肥料用量N：P_2O_5：K_2O之比率由240：240：240公斤／公頃，減為150：150：150公斤／公頃，加重有機肥施用量為10,000－12,000公斤／公頃，氮肥使用過多除枝葉過盛外，對果實品質影響極大，地力較佳之土地氮肥應再減施20%。畦面覆蓋塑膠布肥分流失少，肥料全量在整地時撒施，或作畦時條施，但須距植穴30公分左右較安全。同時著重單質肥料鈣、鎂等葉面施肥。台南區農改場於74年研究一套可將液體肥料與灌溉水自動混合施灌的〞肥

液灌溉系統”（Fertigation system），使施肥、灌水一元化，解決因PE布覆蓋下灌水、施追肥的困難，全期肥料施用量減半爲基肥，半量以液肥做追肥施用，符合少量多次施用之經濟施肥法，試驗結果非常良好，促進幼苗發育，中後期植株健壯，葉面積增加85%以上，果實產量增加40%，大形果比例提高7%，糖度在收穫前期及後期均略高。本系統成本低僅約3,000元／0.1公頃，可移動重複使用，操作簡便，極具推廣價值，今（79）年在台南縣佳里鎮設置示範圃，擬推廣予農民採用。

整枝留果的新理念：整枝工作在洋香瓜栽培管理上是不可或缺的一環，合理徹底的整枝可促進著果，掌握適當留果部位，果實整齊美觀，並減少病蟲害滋生。在苗期有4枚本葉時，輕輕摘除母蔓頂端生長點，子蔓約有15公分長時，選留健壯者二本，發育達30公分時開始理蔓，使其間隔約略一致，並固定其向畦之另一向平直伸展。一般係在孫蔓著果，大多數品種從第一枝孫蔓的第一節即著生雌花，但留果位置不宜過於近基部，否則不但果形較小，而且影響子蔓之正常發育，留果位置視栽培季節而異，氣溫較高季節植株發育較快而旺盛，可從子蔓之第四節位起至第八節位間留1－2果，低溫季節發育勢稍緩弱，則應在第八節位起至第十二節間留1－2果爲理想。每枝孫蔓均應行摘心，否則徒長枝葉而過分茂密，降低著果率，也造成枝葉間通風不良，而利於病蟲害之發生，增加防治的困難。不留果的孫蔓留一葉摘心並除去雌花蕾，留果之孫蔓留二葉摘心，子蔓約有12枚以上葉數時，基部葉片老化或發生病蟲害，須將葉片酌予摘除2－3枚，使基部完全暴露，以利通風及噴藥，可減少蔓枯病之發生，但不宜頓時剪太多葉子或過早剪葉，以免影響發育。子蔓發育將達畦緣時應行摘心。留果數視栽培品種果型大小而定，大型果（平均果重1.5公斤以上）每蔓留1果，一株2果，中型果（1.0－1.5公斤）每蔓留2果，一株4果，發育健壯者至多不超過6果。於著果後約如雞蛋大時，行疏果工作，按留果數擇留果型端正而稍長無損傷或病蟲害之幼果。

著果後的管理：本省東方果蠅的爲害甚嚴重，疏果後小果期即行套袋至爲必要，不但可防止果蠅爲害，並可避免果皮日燒症，施藥殘留累積導致果皮藥害而粗糙症狀等、受塵土等污染，保持果實美觀，提高售價，實爲百利而無一害，紙袋以質地輕薄透氣性佳之棉紙爲宜。在生育之中、後期枝葉已相當繁茂，水分蒸散量極大，保水力弱之土壤常發生水分缺乏現象，應注意補充土壤水分，以利幼果發育肥大，但過量水分易引起裂果，成熟期保持適當之乾燥，以免影響品質。果實肥大期也常有養分不足現象，葉片全面有黃化跡象時，從葉部施肥最爲速效方便，直至葉色轉綠時停止施肥，施用之葉肥應以氮素比例較低者爲宜，然水分與養分之補充，以肥液灌溉系統較省工且實效最佳。在中、後期較易罹病蟲害，經常注意其發生，並做適時防治。

透明PE布蓋覆的控制：在寒冷季節播種後，即時作全面覆蓋以保溫促進發芽，苗期遮蓋率較多，暖和時掀開背風之一面約2／5，以利通風降低內部溫度，將有寒流或降雨予全面覆蓋，近成熟期氣溫已漸回升，寒風也減弱，應將兩面皆掀開1／4，使充分通風以防果實膨軟醱酵。

設施温、網室土耕栽培

栽培方式：設施網室內栽培宜精緻管理，經濟利用土地，採直立式栽培，不適平面栽培，做畦一般有兩種，一爲50公分寬畦，單行植於畦頂，一爲1公尺寬畦，以斜對角形雙行植於畦肩。株距以整枝方式而異，單幹整枝者株距42公分，雙幹整枝者株距60公分，其密度約每坪6株爲最經濟合理，單位面積株數爲平面栽培的三倍。畦面仍覆蓋銀黑色塑膠布，畦溝寬應有60公分以上，以通行方便作業時不過於碰擦植株爲原則。

施肥與灌溉：肥料用量與隧道式栽培相同，以整地時撒施爲佳，條施時不可太靠近植穴，最佳的方式爲裝設肥液灌溉系統，同時灌水及施追肥，管理作業上更爲方便。

整枝方法：單幹整枝不摘心直接留母蔓；雙幹整枝於4枚本葉時行母蔓摘心，選留2本健壯子蔓。播種或定植後即行架設栽培網或立小支柱，做爲莖幹攀昇之支撐，其高度約需1.8公尺，栽培網的規格有多種，單幹整枝適合用7寸×7寸、9網目高度者，雙幹整枝適合1尺×1尺、6個網目高度者，架設於植穴旁，兩端及上下固定，以足夠承載植株和果實之重量爲原則。隨蔓之發育逐漸沿網目纏繞，使固定不滑落直立向上攀爬發育，使用支柱大約每30公分高用帶子將蔓固定在支柱上。留果部位在母蔓13節開始，以下不留果之側枝（子蔓或孫蔓）全部剪掉，預定留果之側枝留2葉摘心，在葉數足夠時，基部老化損傷葉酌予剪除2－3葉，發育達支架頂端行母蔓摘心，留果後上面多餘的側枝同樣剪除，不必留側枝葉子，以免過度重疊互相遮光。

留果：網室內沒有昆蟲媒介，自然授精機會少，必須人工授粉，方能確實授精著果，於早晨花藥裂開花粉已成熟即開始授粉，午後花粉活力已大爲降低，此時授粉效果較差。如果氣候正常授精率高，著果節位很容易控制整齊一致。設施網室栽培者以生產高品質洋香瓜爲目的，果形與大小合乎品種應有特性，而且整齊化一，否則何異於一般栽培？不論單幹或雙幹整枝皆以一蔓一果爲最佳，著果後將近雞蛋大時疏果，選留優良果一個，幼果開始肥大時必須吊果，以鐵絲被覆塑膠衣折成S形，一頭勾住果梗與子蔓成T型處，一頭掛於栽培網上，以承載果重不致著果蔓從基部斷裂，如用竹竿支柱則以尼龍帶綁吊。

設施温、網室水耕栽培

水耕栽培無連作問題，其栽培室不必移動，多採用較堅固精密之温室或網室，以鍍鋅鐵或鋼管爲骨材，以FRP浪板、硬質PVC板、軟質防紫外線PVC布、玻璃爲覆蓋資材，設施費用較高，使用年限較長。耕作方式據鳳山農試分所報告指出，以浮根式水耕法較簡易且效果良好，其特點爲以滲透方式供給養液，不必用馬達耗費電力。

栽培床：用硬質塑膠、FRP製水槽，或木板、保利龍板製成，裡層鋪塑膠布防漏，爲盛裝養液之栽培床，也可用鍍鋅鐵管製成栽培框上被覆紅尼而成栽培槽使用，栽培床寬度70－90公分，長度最好不超過15公尺，高度15－20公分，以1／200之坡度設置，進水口設一浮球水位開關連接送養液幫浦，並設排水口以便多餘養液回流可以自動補充養液。

根之浮媒體：栽培床注入培養液後，以約1.5公分厚、寬30－45公分之保利龍板放於培養

液上，保利龍板上再鋪上吸水力良好、厚度均勻約0.2公分厚之不織布，使兩邊與中間均下垂於培養液內，至少有3公分深度，以利吸收滲透養液，以0.1毫米厚之尼龍布（雨傘布）覆蓋在不織布上，尼龍布易透水而呈潮濕狀態，根群於生長其上有充足養分、水分和空氣，可形成良好根群。

養液槽與抽水馬達：以水泥槽或PE塑膠桶爲養液槽，以PVC管連接抽水馬達與栽培床進水口水位自動控制開關，可使養液自動補充。

育苗：栽培洋香瓜須先育苗再行移植。洋香瓜種子經浸種、消毒、催芽後，胚根約1公分長時夾於浸濕之海綿塊（4×4×4公分）內，置於育苗盤內，加入半量培養液，輕拍海綿塊使勻濕潤，移置育苗室內。

定植及覆蓋介質：苗期約二週，2枚本葉展開時定植於栽培床，每床植2行，株距約0.8公尺，然後覆蓋介質約0.5－1.5公分厚，介質通常採用眞珠石、稻殼等等，惟須注意其pH值及不會吸收或釋放離子者，以免影響養液組成，覆蓋後充分澆水，使介質保持濕潤。

培養液調配：大量元素硝酸鉀610g，硝酸鈣830g，硫酸鎂380g，第一磷酸銨155g，EDTA鐵20g等。微量元素以硼酸300g，硫酸錳200g，硫酸鋅22g，硫酸銅5g，鉬酸鈉2g，硫酸10ml等溶於10公升水中後抽取100ml，將大量元素逐一溶入清潔水中，再加入100ml的微量元素調配液，最後定量至1公噸，即成適合洋香瓜水耕培養液。

培養液管理：栽培過程中，根吸收養分同時分泌出代謝物，而使養液組成、濃度、pH發生變化，每星期至少要測定一次PH值和EC值，與原先EC值2.0m mhos、PH值6.5偏離太多應予調整，偏鹼時每噸培養液加95%濃硫酸8c.c.可調低1個PH值，偏酸時加氫氧化鈉6 g可調升1個PH值。EC太高時則排掉部分培養液，再添加清水沖淡之，EC太低時加入標準配方之培養液。若PH及EC值變化太劇，則需更換新培養液，一作後要更新培養液。栽培床透光時培養液易生藻類，妨礙作物生育，應做到不透光程度。

生育管理：水耕洋香瓜以單幹整枝爲原則，每株留1果最理想，必須立支架引蔓，其他整枝留果、授粉等管理作業與土耕法相同。

提高授粉率促進著果

洋香瓜開花授粉期往往遇上寒冷季節，雌花發育成熟常較遲緩，與雄花成熟不配合，或常畸形或易黃化落花，媒介昆蟲不足導致授粉率偏低，影響產量，經台南區農改場初步試驗結果蜜瓜型洋香瓜翡翠綠、蜜世界、南改場試交75-4等，用TIBA 50ppm以下濃度，在幼花期處理全株，網紋洋香瓜用Tomatotone 1000倍處理於雌花，均能促進著果，78年試用KT－30 20ppm之濃度點噴於開花前一日之雌花子房柄與子房基部處，經調查其著果率（未經人工授粉）達99.8%，著果後初期肥大迅速，至中期後則與一般相似。媒介昆蟲少時，利用十字花科採種田配合種植於洋香瓜田附近，引誘蜜蜂授粉，發現授粉率大爲提高。

病蟲害相之改變

露地栽培毒素病、露菌病嚴重威脅洋香瓜栽培，利用PE布隧道式栽培後，此二種病害是減少許多了，但白粉病及蔓枯病之發生反而增加，且主要產地栽培時間已久，連作問題引發的土壤病害逐漸嚴重，包括蔓割病的發生已到處可見，常於果實近成熟期植株即突然萎凋（sudden wilt），而使果實未能充分成熟，影響品質；在蟲害方面，不論覆地或隧道式栽培原有的果實蠅爲害有更嚴重趨勢，再加上近三年來非洲斑潛蠅的威脅，已經使洋香瓜生產成本增加，因此，研究育成抗病蟲品種及改進栽培方式，例如土壤輪作、嫁接栽培的利用均應重視。

市場重視品質

現在消費市場首重品質，消費者寧願多花點錢而能買到品質優良的產品，而洋香瓜的年生產量已達飽和點，所幸產期還不集中，否則將造成滯銷價格慘跌而賠本，故栽培業者不應再盲目增產，應以如何提高品質爲主要課題，減少栽培面積而專注於精密的栽培管理作業，要建立先重質再重量的觀念，洋香瓜的產銷才不會出現危機。

市場價格的變動品質只是其中一個因素，依季節、品種、供應量也有所差異，有時懸殊很大，然在同一季節同一品種價格之變動則決定於品質，品質則依成熟度（甜度、芳味）、果實大小與外觀來決定。網紋洋香瓜香蘭系、天蜜、台南 8 號等品種，可由表皮色澤變化或離層發生分辨，蜜瓜型洋香瓜無離層發生，光靠外表憑經驗或果柄葉片輔助辨別也難以正確判斷，因此需要記載花期以供認定成熟度之參考，一般以果實大小及外觀爲分級標準，而分爲特、優、良三級，每級差價10－30元／公斤不等，故生產者應澈底分級，力求品質劃一。

採收後處理

目前洋香瓜主要產區上午採收，從十點到下午二點集貨，經分級、包裝，下午開始運往市場，次日凌晨拍賣，流程看似合理，但仔細檢討對於高級網紋香瓜類之處理則欠妥當，因網紋洋香瓜通常在採收適期乙烯含量已達0.1－0.3 ppm呼吸高峰期，採收後未經冷卻即被密封著，乙烯累積就更高，貯藏壽命縮短，無形中增加零售販之販賣成本，市場拍賣價格常被壓低；因此採收後處理方式應改進，將每日採收時間提早至清晨，採收之果實避免在陽光下曝曬，集貨場需空曠陰涼通風，多置一段時間使果實冷卻，或設置預冷系統或冷藏設備；包裝容器講究美觀、堅固外，須特別注意通風設計；採收後處理適當可增加生產者收益，並提高消費者購買信心，目前台南區農改場已設計洋香瓜水冷系統進行網紋洋香瓜採收後預冷試驗。

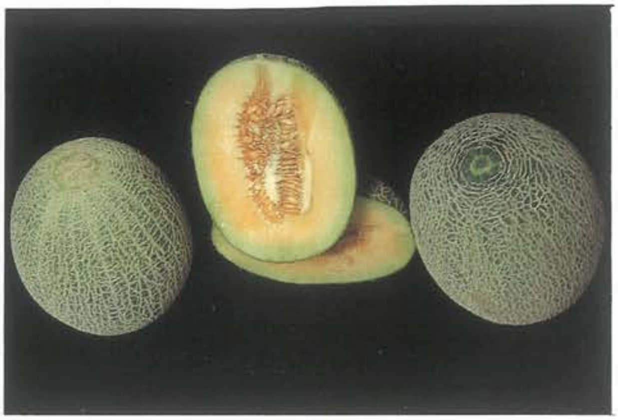
展望未來

各育種研究單位及種苗公司，對於新品種的育成，應朝抗病、著果容易、耐貯運、高品質方向選育各類型代表品種，使品種簡單化，以多取勝、各色各樣的品種常使市場拍賣底價

無所導循，同時研究省工採種的方法，降低種子生產成本，減輕栽培者成本負擔；並研究改進各種耕作及栽培管理技術。生產者不宜再擴充栽培面積，應致力於加強栽培管理工作上，爲生產高品質洋香瓜而努力，並注意採收後處理作業，分級澈底化，品質整齊化，建立良好市場信譽。農政單位加強農民新理念的宣導，強化產銷共同經營組織，樹立完善產銷制度，開創新的銷售管道。能如所願共同努力，台灣洋香瓜之未來仍然看好。

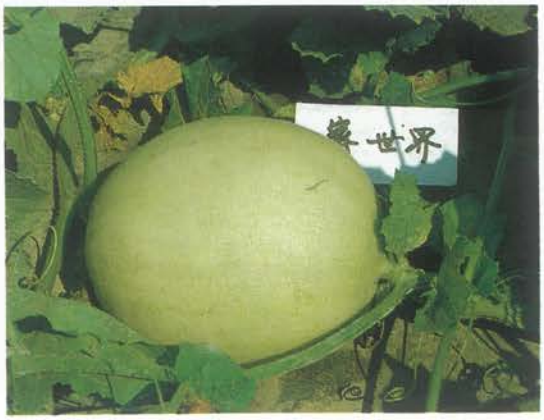
1	2
3	4
5	6

圖1.抗病育種種源搜集
圖2.哈蜜瓜品系搜集
圖3.哈蜜瓜品系搜集
圖4.哈蜜瓜系試交品系
圖5.台南六號品種
圖6.台南七號品種



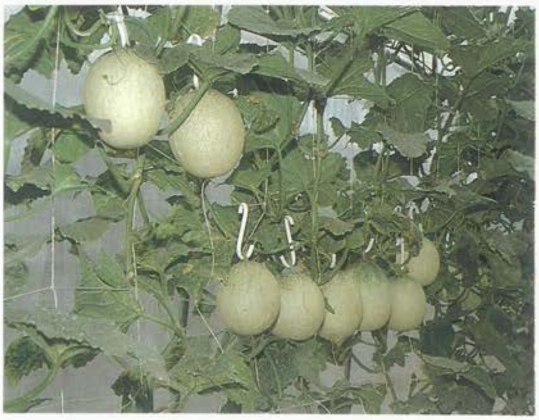
7	8
9	10
11	12

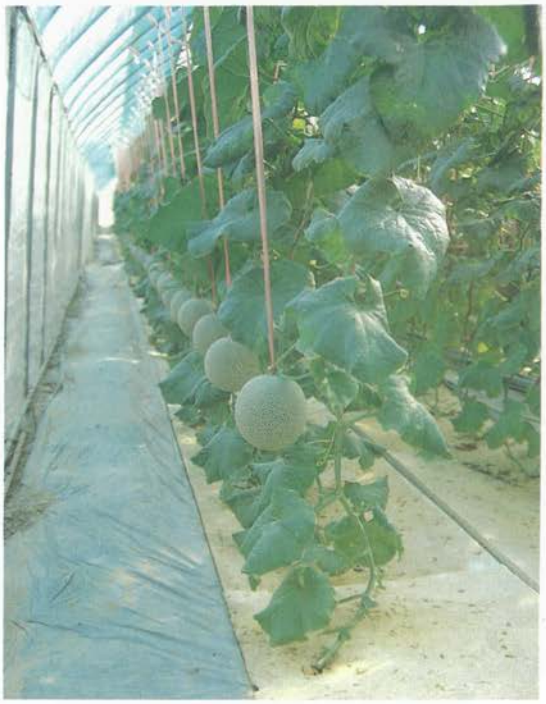
圖7.台南八號品種(右)
圖8.台南試交75-4品系
圖9.天蜜品種
圖10蜜世界品種
圖11新世紀品種
圖12狀元品種



13	14
15	16
17	18

圖13翡翠綠品種
圖14植穴旁利用稻草束防風寒
圖15種植畦中間，畦面用稻草覆蓋
圖16畦旁間作玉米防風栽培
圖17機械作畦及塑膠布畦面覆蓋
圖18塑膠布隧道式及簡易溫網室栽培





19	20
21	22
23	24

圖19冬季生產間作十字花科誘引媒介昆虫
圖20塑膠布隧道式栽培著果情形
圖21溫網室土耕架網栽培情形
圖22溫網室土耕栽培著果情形
圖23水耕栽培著果情形
圖24肥液灌溉系統塑膠布覆蓋前水量測試